This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

600030416K

G. 80. a. 14.

E. BIBL. RADCL.

1891 e 219/1

CONSIDÉRATIONS

SUR

LES ÊTRES ORGANISÉS.

CONSIDÉRATIONS

SUR

LES ÊTRES ORGANISÉS.

CONSIDÉRATIONS

SUR

LES ÊTRES ORGANISÉS.

PAR J. C. DELAMÉTHERIE.

Namque eadem cœlum, mare, terras, flumina, solem
Significant, eadem fruges, arbusta, animantes.

Lucret. lib. II, *vers.* 1012.

TOME PREMIER.

DE L'IMPRIMERIE DE H. L. PERRONNEAU.

PARIS,

COURCIER, LIBRAIRE, QUAI DES AUGUSTINS.

XIII. — 1804.

INTRODUCTION.

APRES avoir exposé mes vues sur la cosmogonie et la géologie dans ma *Théorie de la terre*, je vais présenter des *Considérations sur la structure des êtres organisés*. Cet objet est un de ceux qui intéressent le plus le philosophe, comme le conduisant à la connoissance de l'homme, qui doit être son but principal. Je n'entrerai point dans les détails qui n'appartiennent qu'à l'anatomie et à la physiologie; mon intention est seulement d'examiner en général, l'organisation des êtres qui jouissent de la vie sur notre globe, et de saisir l'ensemble de ces belles machines.

Nous verrons la gradation qui existe dans leur structure; nous admirerons comment du végétal le plus simple on arrive, par des transitions presque insensibles, à l'animal le plus parfait. Car il est avoué aujourd'hui, que tous les êtres organisés sont modelés sur un même plan général,

qui est ensuite modifié dans les différentes espèces d'animaux et de végétaux.

L'esprit de sagesse, qui dans ce siècle préside aux recherches du philosophe, le conduit également dans ses travaux sur les êtres organisés. Le résultat de ses observations et de ses expériences, est que, *l'organisation intime des différentes parties des animaux, est couverte d'un voile épais qu'on n'a encore pu soulever.* On ignore la nature d'un muscle, d'une glande, d'un viscère ;..... en conséquence, on a eu le bon esprit d'abandonner ces recherches, pour se borner à considérer ces organes seulement quant à leurs *fonctions.* Les anatomistes ont donc divisé le corps des animaux en différens systêmes.

Bichat a présenté dans son *Traité des membranes*, et dans son *Anatomie générale*, des idées qui ont été presque généralement admises : il n'a point cherché à pénétrer la structure des divers organes du corps humain ; il en a seulement considéré les diverses *fonctions*. C'est d'après ces principes, que j'ai divisé le corps des

animaux dans les divers systêmes suivans :

Systême du tissu cellulaire.
Systême des membranes séreuses.
Systême des membranes muqueuses.
Systême des membranes fibreuses.
Systême des membranes fibro-séreuses.
Systême des membranes fibro-muqueuses.
Systême des membranes séro-muqueuses.
Systême des membranes des kistes.
Systême des membranes des cicatrices.
Systême épidermoïde.
Systême pileux.
Systême dermoïde.
Systême dermoïde colorant.
Systême osseux.
Systême cartilagineux.
Systême musculaire.
Systême glanduleux.
Systême exhalant.
Systême inhalant ou absorbant.
Systême des forces vitales.
Systême des organes de la nutrition.
Systême des organes de la respiration.

Système des organes de la circulation.

Système des organes de la reproduction.

Système des organes externes de la sensibilité.

Système du sens interne de la sensibilité.

L'anatomie des végétaux n'avoit pas fait les mêmes progrès que celle des animaux. On s'épuisoit en d'inutiles efforts, pour découvrir la structure intime de leurs parties, et on n'y voyoit que des *utricules*, des *trachées*.... Aussi, comme l'avoue le savant Mirbel, on avoit peu ajouté aux travaux de Grew et de Malpighi. « Les ouvrages, « dit-il (1), de Malpighi et de Grew (sur « l'anatomie des plantes), malgré leur im- « perfection, ont encore une sorte de su- « périorité sur les ouvrages des modernes : « qu'il soit permis de le dire, on est bien loin « de posséder un *Traité complet d'ana- « tomie végétale.* ».

Frappé de ces difficultés, j'ai, dans mes Recherches sur l'organisation des végétaux

(1) Histoire des plantes, faisant suite aux Œuvres de Buffon, édit. de Sonini, tom. 1, pag. 32.

(imprimées nouvellement dans le Journal de Physique), abandonné la marche qu'on avoit suivie généralement, et j'ai embrassé celle qui avoit si bien réussi à Bichat, dans ses travaux sur l'anatomie du corps humain. En conséquence, j'ai renoncé à des recherches qui jusqu'ici ont été si infructueuses, *je me suis contenté de constater les diverses fonctions des différentes parties des végétaux.*

Il m'a paru qu'on devoit diviser le corps des végétaux, comme on a divisé le corps des animaux en divers systêmes; voici ceux que j'ai cru y reconnoître :

Systême du tissu cellulaire.

Systême des membranes séreuses.

Systême des membranes muqueuses.

Systême des membranes fibreuses.

Systême des membranes kératiques.

Systême nucléen.

Systême des membranes fibro-séreuses.

Systême des membranes fibro-muqueuses.

Systême des membranes séro-muqueuses.

CONSIDÉRATIONS

SUR

LES ÊTRES ORGANISÉS.

sances sont encore peu avancées sur cet objet.

Tout change de forme parmi les êtres existans : ceux qui sont organisés, portent également en eux-mêmes le principe de leur destruction plus ou moins prochaine. Il falloit donc pour les perpétuer, qu'ils eussent des moyens de se reproduire. Les êtres organisés ont pour cette fonction essentielle, des organes particuliers, qui varient un peu dans les différentes espèces.

Enfin, nous verrons ces belles machines douées de sensibilité et d'intelligence; nous admirerons l'étonnante structure des sens externes des animaux, qui les font communiquer avec les objets extérieurs. Quant à leur sens interne, il nous est absolument inconnu.

L'analogie nous dit que les végétaux ne sont pas privés de sensibilité; ils doivent donc avoir des organes nécessaires pour jouir de cette sensibilité. Ces organes sont internes et externes : mais on ne peut que les soupçonner.

Nous nous attacherons particulièrement à développer la structure du corps humain. Un double motif nous y engage : notre intérêt personnel d'un côté, et de l'autre la perfection de son organisation. C'est à cette supériorité de ses organes, que l'homme doit les hautes qualités qui le distinguent des autres animaux.

J'avois déja traité une partie de ces objets dans mes *Vues physiologiques*, imprimées en 1781, et dans différens mémoires insérés dans le Journal de Physique. Mais depuis cette époque, nos connoissances sur les êtres organisés ont fait des progrès rapides : des savans recommandables ont perfectionné plusieurs points d'anatomie et de physiologie. La chimie a analysé la plus grande partie de leurs solides et de leurs liquides. D'ailleurs je me suis proposé dans cet ouvrage, un plan plus général, celui d'envisager l'ensemble des êtres organisés.

J'ai même esquissé une nouvelle *classification méthodique de ces êtres*. Elle est fondée principalement sur leur structure ;

mais nous la connoissons encore trop peu, cette structure, sur-tout celle des dernières classes d'animaux, et celle des premières classes de végétaux, pour ne pas craindre, avec raison, qu'il y ait beaucoup de changemens à faire dans ce tableau.

La première grande division des êtres organisés, en animaux et végétaux, est généralement admise.

J'ai ensuite divisé les animaux en deux grandes familles : les *animaux osseux*, et les *animaux mosseux*. Il m'a paru que le *squelette osseux* donnoit aux animaux qui en sont pourvus, un caractère très-prononcé.

Les cinq classes d'animaux osseux et à sang rouge, sont admises par tous les naturalistes. Je ne diffère d'eux, que parce que j'ai séparé les cétacés des mammaux : mais quoiqu'ils aient beaucoup de rapports avec ceux-ci, cependant leur manière d'être est si différente, que j'ai cru devoir en faire un ordre particulier.

Les sousdivisions des animaux *mosseux* sont beaucoup plus difficiles, et sans

doute, on sera obligé d'y faire des changemens lorsqu'ils seront mieux connus.

L'ordre des mollusques est assez généralement admis; mais on n'est point d'accord sur la place qu'on doit donner aux crustacés. Ils ont un si grand nombre de caractères communs avec les insectes, qu'ils ont été mis dans la même classe par Linné, et d'autres savans naturalistes. Néanmoins, un examen plus approfondi, a fait voir qu'ils avoient un cœur et un cerveau, organes qui ne se trouvent pas chez les insectes. On en a donc fait un ordre particulier. J'avois d'abord placé cet ordre dans la troisième classe, avec celui des mollusques, et peut-être avec raison; mais ils en diffèrent à plusieurs autres égards: c'est pourquoi j'ai renvoyé cet ordre à la quatrième classe.

Les ordres des arachnides et des insectes sont justement réunis ensemble; mais celui des vers devroit peut-être faire une classe particulière; il faudroit peut-être même la subdiviser.

L'ordre nombreux des méduses réu-

ferme certainement des animaux qu'il faudra séparer, lorsqu'on en aura une connoissance plus approfondie.

Le rhizostome décrit par Cuvier est encore seul de son espèce. Mais Péron a apporté de son voyage, plusieurs animaux analogues, qui n'ont également ni bouche ni anus, tel que son *pyrosoma* : il faut attendre qu'il en donne la description.

Les huitième et neuvième classes comprennent les animaux sans sexe. Elles sont assez naturelles.

La dixième classe forme le passage de végétaux aux animaux. Les tremelles ou cillaires sont des végétaux, qui ont de mouvemens propres comme les animaux et tous leurs caractères extérieurs les font peu différer des hydres.

Quant aux autres familles de végétaux, elles sont assez bien classées.

On voit que pour perfectionner ce tableau, il nous manque encore beaucoup de faits ; mais nous devons tout attendre des travaux de ceux qui s'occupent de cette belle partie de nos connoissances.

ANIMAUX OSSE

A SANG ROUGE.

CLASSE Ière.	C
Animaux osseux, à sang rouge, chaud ou froid.	Animau rouge f
Cerveau et système nerveux.	Mêmes la clas
Cœur, artères, veines. Poumons.	Branchi poumo
Bouche, estomac, intestins, anus.	V^e^. *Or*
Organes sexuels.	
Organes des sens.	
Ier. *Ordre*. Mammaux.	
IIe. *Ordre* Cétacés.	

DIQUE DES ÊTRES ORGA

ANIMAUX INOSSEUX AGÉNIES,

SANS ORGANES SEXUELS CONNUS.

CLASSE VIII.

Animaux inosseux, à sang blanc.
Point de cerveau ni nerfs connus.
Point de cœur ni artères connus.
Point d'organes respiratoires connus.
Bouche, estomac; anus le même que la bouche.
Point d'organes sexuels connus.
Reproduction par gemmes.

CLASSE IX.

Animaux inosseux, à sang blanc.
Point de cerveau ni nerfs apparens.
Point d'organes respiratoires connus.
Point d'organes de la circulation connus.
Point d'organes sexuels connus.
Point d'organes des sens connus.
Peuvent demeurer longtems desséchés sans

VÉGÉTAUX A

SANS ORGANES SEXUELS

CLASSE X.

Végétaux ayant des mouvemens propres.
Organes des forces vitales.
Organes respiratoires inconnus.
Substance médullaire.
Vaisseaux séveux.
Point d'organes sexuels connus.
Reproduction par gemmes.
Point d'organes des sens connus.

S ORGANISÉS.

VÉGÉTAU

VÉGÉTAUX AGÉNIES

ORGANES SEXUELS CONNUS.

CLASSE X.	CLASSE XI.	CLASSE XII.	CL
/x ayant des *mens* propres. des forces vita- respiratoires us. ce médullaire. ix séveux. organes sexuels . ction par gem- rganes des sens	Végétaux n'ayant point de mouvemens propres. Mêmes organes que ceux de la classe précédente. Peuvent demeurer desséchés sans périr. XXe. *Ordre.* Conferves, byssus, nostochs, ulves. XXIe. *Ordre.* Fucus.	Végétaux ayant quelques mouvemens propres. Organes des forces vitales. Trachées. Substance médullaire. Vaisseaux séveux noyés dans la moelle. Organes sexuels. Point d'organes des sens connus. Point de cotyledons.	Végéta ques pres. Mêmes de la c Un seu XXIII cotyle

IX.

VÉGÉTAUX

AVEC ORGANES SEXUELS.

CLASSE XIII.	CLASSE XIV.	CLASSE XV.
...ux ayant quel-...mouvemens pro-...organes que ceux ...lasse précédente. ...l cotyledon. ...e. *Ordre.* Mono-...dons.	Végétaux ayant quelques mouvemens propres. Organes des forces vitales. Trachées. Substance médullaire. Vaisseaux séveux interposés entre les prolongemens médullaires. Organes sexuels. Point d'organes des sens connus. Deux cotyledons.	Végétaux ayant les mêmes organes que ceux de la classe précédente. Plusieurs cotyledons. XXVe. *Ordre.* Polycotyledons.

CONSIDÉRATIONS

SUR

LES ÊTRES ORGANISÉS.

SECTION PREMIERE.

DE LA STRUCTURE GÉNÉRALE DES ÊTRES ORGANISÉS.

Quelque admirable que nous ait paru la structure des minéraux, particulièrement celle des cristaux formés par des molécules régulières, juxtaposées suivant des loix constantes, (1) l'organisation des êtres animés, des végétaux et des animaux est encore bien plus surprenante. Les formes en sont aussi élégantes que diversifiées,

(1) Voyez ma Théorie de la terre tom. 1er., page 29 et suivantes.

et le mécanisme de leurs fonctions est au-dessus de nos connoissances. Toutes nos machines sont mues par des ressorts, des poids, des contre-poids ou des courans de différens fluides. Nous n'appercevons rien de semblable chez les êtres organisés. De foibles nerfs pulpeux paroissent être les principes du mouvement chez les animaux : or quels rapports y a-t-il entre ces nerfs et les efforts dont sont capables des animaux tels que la baleine, le requin, l'éléphant, etc. ? C'est que sans doute dans ces belles machines l'excès de vîtesse dans la force motrice est en raison inverse de celle de la résistance.

La nature des forces motrices des végétaux nous est peut-être encore plus cachée. Quels sont les agens capables de faire monter la séve à la cîme d'un arbre de cent cinquante pieds de hauteur ? Nous l'ignorons.

Néanmoins on ne sauroit s'empêcher de regarder les végétaux et les animaux comme de belles *machines hydrauliques* qui se *forment*, *croissent* et se *décomposent* par des moyens physiques. C'est la connoissance de ces objets qui fait l'objet des recherches du physiologiste (1).

(1) La physiologie a été envisagée sous différens rapports.

1°. Les *mécaniciens* ont regardé les êtres organisés

Pour y parvenir d'une manière plus sûre, je comparerai continuellement l'organisation des diverses espèces d'animaux et de végétaux. Il me semble que c'est un moyen plus certain de découvrir l'usage de chaque organe et la nature de ses fonctions, parce que ces organes ne sont pas toujours les mêmes dans les diverses espèces, et que leur structure y varie également.

Les diverses fonctions des êtres organisés supposent des organes communs et des organes particuliers.

Les organes communs sont ceux qui appartiennent à toute la machine, tels sont l'épiderme, la peau.

---

comme de simples machines hydrauliques ; et ont tâché d'en expliquer toutes les fonctions par les seules loix de la statique.

2°. Les *chimistes* n'y ont vu que des *fermens* et des liqueurs fermentescibles. Ils en ont expliqué toutes les fonctions par les loix de la chimie.

3°. De troisièmes y ont supposé des forces inconnues, des natures plastiques...

La vraie physiologie est fondée aujourd'hui sur la connoissance anatomique des divers organes. Elle s'efforce d'en expliquer les fonctions par tous les moyens que les sciences naturelles lui fournissent ; mais elle ne craint pas d'avouer que souvent ces moyens sont insuffisans : pour lors elle se borne à constater les faits.

Les organes particuliers sont bornés à une fonction. On peut les rapporter à sept principaux, qui correspondent au même nombre de fonctions. Ces organes sont,

1°. Les organes des forces vitales ;

2°. Les organes de la respiration ;

3°. Les organes de la nutrition ;

4°. Les organes de la circulation ;

5°. Les organes de la reproduction ;

6°. Les organes de la sensibilité, qui chez les animaux sont le sens externe et le sens interne ;

7°. Les organes des facultés intellectuelles, qui chez les animaux paroissent résider dans le sens interne.

Nous allons parler séparément de ces divers organes. L'anatomie nous laisse encore beaucoup à desirer sur leur structure et leur mécanisme ; mais lorsqu'elle nous abandonnera, nous aurons recours aux *fonctions* des organes, dont nous ne pourrons pénétrer le mécanisme. Cette voie est assez sûre.

Les philosophes ont classé les êtres organisés en deux grandes divisions :

Les végétaux ;

Les animaux.

Mais il est des êtres intermédiaires qu'on ne sait trop où placer. Les hydres, par exemple, ou polypes, paroissent se rapprocher beaucoup des

végétaux ; les trémelles oscillatoires ont également de grands rapports avec les animaux. On sera donc peut-être obligé de classer ces espèces et d'autres analogues dans une division particulière.

L'organisation des végétaux est la plus simple ; c'est pourquoi nous commencerons toujours à parler de leurs organes avant que de parler de ceux des animaux.

DES VÉGÉTAUX.

Les végétaux sont répandus sur toute la surface de notre globe. Il y en a dans le sein des mers, tels que les fucus ; dans celui des eaux douces, tels que les conferves, les byssus, les ulves ; à la surface des eaux douces, tels que le lemna ou lentille d'eau ; enfin tous les continens en sont couverts. Ils croissent par-tout où est réunie une quantité suffisante d'humus. Quelques-uns même végètent sur les pierres et les roches les plus dures.

Le nombre des espèces des végétaux est très-considérable. Les botanistes en connoissent déjà environ vinq-cinq à trente mille ; et il en est beaucoup dans les herbiers des voyageurs, qui ne sont pas encore décrites. Néanmoins on est bien éloigné d'avoir recueilli toutes celles qui existent.

On sait que pour reconnoître une aussi grande quantité d'espèces on a été obligé d'avoir recours à des méthodes. Les botanistes en ont inventé un grand nombre qui sont plus ou moins ingénieuses, et fondées sur des caractères constans, au moyen desquels on puisse facilement reconnoître une espèce.

Mais le philosophe dans ces classifications a toujours eu soin de s'écarter le moins qu'il lui a été possible de la *loi des transitions* (1). Les êtres existans sur notre globe ont des rapports plus ou moins rapprochés, plus ou moins éloignés, ensorte qu'on peut passer des uns aux autres par des *transitions* à-peu-près insensibles. Il n'est qu'un petit nombre d'exceptions à cette règle générale.

Les distributions artificielles qui s'éloignent le moins de la loi des transitions, s'appellent *méthodes naturelles ;* elles méritent la préférence.

Mon objet ne me permet pas d'entrer dans les détails qui seroient nécessaires pour exposer ces différentes méthodes. Je dirai seulement que les botanistes paroissent donner aujourd'hui la préférence à la *méthode naturelle* perfectionnée par les savans Jussieu.

---

(1) Leibnitz avoit donné à cette loi le nom de *loi de continuité*. Je préfère de lui donner celui de *loi des transitions*.

Je classe les végétaux en quatre grandes divisions :

1°. Les *agénies* (1) ou végétaux chez qui on ne connoît point de parties sexuelles.

2°. Les acotyledons.

3°. Les monocotyledons.

4°. Les dicotyledons.

Quelques auteurs ont parlé de végétaux polycotyledons tels que les pins ; mais ces caractères ne sont peut-être pas assez prononcés.

DES ANIMAUX.

Les animaux sont la partie la plus brillante des êtres qui existent sur la surface de la terre. Aussi ont-ils toujours fixé particulièrement l'attention du philosophe.

Leur nombre paroît très-considérable. Il y en a déja plus de trente mille espèces décrites ; et néanmoins tous les jours on en découvre de nouvelles.

Les naturalistes, pour reconnoître les animaux avec plus de facilité, ont été obligés de les diviser en différentes familles. Chacun a suivi une mé-

(1) α privatif, sans ; γενος, sexe. *Agénies* sans sexe apparent.

thode particulière, et s'est attaché à différens caractères ; ce qui a fait varier les familles qu'on a établies.

Les uns n'ont considéré que tels ou tels organes ; les autres n'ont envisagé que les fonctions principales ; ceux-ci ont saisi l'ensemble des caractères, et sont arrivés à des méthodes qui se rapprochent le plus de la *loi des transitions*. Cette marche mérite sans doute la préférence ; car pour classer les animaux, comme pour classer les végétaux, la méthode qui s'éloigne le moins de la *naturelle*, sera toujours la meilleure.

On a fait d'abord deux grandes divisions des animaux :

Animaux à sang rouge ;

Animaux à sang blanc.

Les animaux à sang rouge ont été sous-divisés en deux classes :

Animaux à sang rouge chaud ;

Animaux à sang rouge froid.

On a quatre familles des animaux à sang rouge. Ces familles sont assez naturelles, comme nous le verrons.

J'en ajoute une cinquième qui sont les cétacés.

Les animaux à sang blanc ont également été sous-divisés ; mais leur organisation étant peu connue, ces sous-divisions sont moins exactes ;

et il n'est pas douteux qu'elles exigent beaucoup de changemens. Ils se feront à mesure qu'on acquerra de nouvelles connoissances sur leur structure.

D'ailleurs plusieurs espèces placées parmi les animaux à sang blanc ont réellement le sang rouge.

Buffon et Daubenton avoient déja reconnu que les vers de terre ont le sang rouge ; plusieurs autres animaux placés parmi les animaux à sang blanc l'ont également rouge, tels sont tous les lombrics, les nayades, les néréides, les aphrodites, les amphitrites, les serpules (1).

Néanmoins ces exceptions n'empêchent point qu'on ne continue de donner à toutes ces classes d'animaux le nom d'animaux à sang blanc.

Lamarck leur a donné le nom d'*invertébrés*, c'est-à-dire, d'animaux sans vertèbres ; mais ce nom me paroît impropre. Les tortues n'ont point de vertèbres proprement dites ; leur carapace leur en tient lieu, et les extrémités inférieures y sont attachées. D'ailleurs l'expression d'*invertébrés* paroît supposer que ces animaux ont d'autres os ; et néanmoins ils en sont privés.

Je préfère donc de les appeler *mosseux*, du

(1) Cuvier, Bulletin de la Société philomatique, n°. 64.

anostins (1), c'est-à-dire, sans système osseux ; car les coquilles de certaines mollusques ne sauroient être regardées comme des os. L'os de la sèche et ceux de quelques autres espèces ne doivent pas plus empêcher de les appeler *inosseux*, que le sang rouge de quelques-unes de ces espèces n'empêche de les placer parmi les animaux à sang blanc.

D'après tous ces faits, je diviserai les animaux en 18 classes.

Les cinq premières ont le sang rouge et un système osseux qui sert de charpente et auquel sont attachés les muscles. Les trois premières ont le sang chaud.

Les treize dernières n'ont point de système osseux, et le plus grand nombre a le sang blanc.

I. Les MAMMAUX.
II. Les CÉTACÉS.
III. Les OISEAUX.
IV. Les REPTILES.
V. Les POISSONS.
VI. Les MOLLUSQUES.
VII. Les CRUSTACÉS.
VIII. Les ARACHNIDES.
IX. Les INSECTES.

(1) Οστεον, osseux ; α privatif. *Anostin*, sans os.

X. Les Vers.
XI. Les Méduses.
XII. Les Rhizostomes.
XIII. Les Astéries ou étoiles.
XIV. Les Échinodermes.
XV. Les Hydres, ou polypes.
XVI. Les Tectonurgiens, ou animaux des madrepores.
XVII. Les Vermicules, ou animaux infusoires de *Muller*.
XVIII. Les Vorticelles rotifères.

DE LA COMPOSITION DES PARTIES DES ÊTRES ORGANISÉS.

La composition des parties des êtres organisés doit être le premier objet des recherches du physiologiste. Elles contiennent des solides et des liquides. Chacune de ces substances mérite un examen particulier. Nous parlerons ailleurs des liquides. Nous allons ici considérer leurs divers solides.

Les uns forment des membranes plus ou moins étendues. Telles sont les membranes séreuses des animaux, la plèvre, le péritoine, la pie mère; les membranes séreuses des végétaux, celles du

citron, celles de l'orange. On dit communément que les membranes séreuses des animaux sont formées de fibres plates du tissu cellulaire. J'en dis autant des membranes séreuses des végétaux.

D'autres solides des êtres organisés sont formés de *fibres longues* unies entre elles par un tissu cellulaire plus ou moins délié ; telles sont les parties musculaires des animaux et les parties fibreuses des végétaux. On les regarde comme formées des *fibres longues* du tissu cellulaire.

Enfin de troisièmes solides sont composés d'un tissu cellulaire plus ou moins contourné sur lui-même. Tels sont les systêmes glanduleux des animaux et des végétaux.

Cet exposé prouve que le tissu cellulaire est le principe de ces divers solides ; ensorte que tous les corps des animaux et celui des végétaux ne paroissent composés que du tissu cellulaire rempli de différens liquides.

Qu'on prenne une fibre musculaire, par exemple, et qu'on la divise, on parvient à des fibrilles de la plus grande ténuité. Ses dernières divisions auxquelles on peut arriver, sont composées, 1°. de vaisseaux sanguins, artériels et veineux ; 2°. de vaisseaux lymphatiques ; 3°. de filets nerveux ; 4°. d'un tissu cellulaire très-délié qui unit tous ces vaisseaux ; 5°. d'une portion de

gélatine déposée dans les mailles de ce tissu cellulaire ; 6°. d'une portion de graisse...

Qu'on décompose chacun de ces vaisseaux eux-mêmes, on les trouvera également formés d'un vrai tissu cellulaire. Les gros tissus ont des vaisseaux plus petits pour les nourrir ; et les petits vaisseaux ne sont dans leurs dernières divisions que des lames très-fines de tissu cellulaire.

Les os ne sont également que du tissu cellulaire. Des portions de phosphate et de carbonate calcaire sont déposées entre ses lames. De la lymphe est nichée dans ses cellules, ainsi qu'une portion de graisse. Ces os sont donc composés 1°. de tissu cellulaire ; 2°. d'artères et de veines ; 3°. de vaisseaux lymphatiques ; 4°. de nerfs ; 5°. de lymphe ou gelée animale ; 6°. de phosphate et de carbonate calcaire ; 7°. de graisse...

Mais lorsque le corps tombe dans le marasme par maladie, la gelée animale et la graisse rentrent en partie dans le torrent de la circulation. Les muscles s'atrophient ; ils ne paroissent plus contenir que les différens vaisseaux dont ils sont formés, unis par un tissu cellulaire.

Les os amollis dans certaines maladies présentent le même phénomène.

On doit appliquer à toutes les autres parties du corps des animaux ce que nous venons de dire des muscles et des os.

Les glandes sont composées, 1°. d'un tissu cellulaire ferme qui soutient un grand nombre de vaisseaux sanguins, lesquels se ramifient d'une manière admirable ; 2°. de vaisseaux lymphatiques ; 3°. de filets nerveux ; 4°. de gelée animale ; 5°. quelquefois de graisse ; 6°. de vaisseaux secrétoires propres à la glande ; 7°. de la liqueur secrétée...

Il en est de même du foie, de la rate, des reins, des ovaires, des testicules, du cerveau, du cervelet, des ganglions, des mamelles, du poumon.

Mais indépendamment de tous ces vaisseaux, chaque partie contient une substance qui lui est particulière. Les os, par exemple, contiennent une quantité assez considérable de phosphate et de carbonate calcaires et de gelée animale.

Les muscles contiennent de la gelée et de la graisse.

Chaque viscère contient des parties considérables de la liqueur dont il fait la secrétion.

Toutes ces parties paroissent logées dans des espèces de poches, que forment les lames du tissu cellulaire, dont est composé l'organe. On voit ces petites poches ou cellules dans les lames du tissu cellulaire de l'épiploon, qui contiennent la graisse. On croit aussi appercevoir dans le tissu musculaire des loges, où sont déposées la gelée

animale et la graisse. Des dents mises dans un acide nitrique affoibli perdent leur partie calcaire qui est dissoute, et il ne reste plus qu'une masse composée de tissu cellulaire contenant de la gelée.

Telles sont les notions qui, *dans l'état actuel de nos connoissances*, paroissent le plus vraisemblables sur la composition des parties des animaux.

La composition des diverses parties des végétaux est la même que celle des parties des animaux. On y retrouve également, 1°. un tissu cellulaire ; 2°. des vaisseaux artériels et veineux qui contiennent la séve ; 3°. des vaisseaux lymphatiques ; 4°. des vaisseaux du suc propre ; 5°. des vaisseaux aériens ; 6°. des substances propres à chaque organe...

Les fruits, par exemple, contiennent du corps muqueux ou mucilage, ou gelée végétale, l'écorce des parties colorantes. Chaque glande contient des portions du fluide dont elle fait la secrétion.

Toutes ces substances particulières sont également contenues dans des espèces de poches ou cellules du tissu cellulaire, dont sont formés ces divers organes, de la même manière qu'elles le sont chez les animaux. Cela peut s'observer par-

ticulièrement dans les fruits, dans l'écorce. On voit dans le grain de raisin la substance muqueuse déposée dans les poches d'un tissu cellulaire très-fin, semblable à la membrane yaloïde de l'œil, où est déposée l'humeur du corps vitré.

Chez les animaux dans l'état de maladie, les forces vitales font rentrer dans le torrent de la circulation ces parties ainsi déposées. Les muscles par exemple s'atrophient. Il n'y demeure presque plus que les masses du tissu cellulaire qui forme les différens vaisseaux. La gelée animale et la graisse sont toutes réabsorbées. La même chose paroît avoir lieu chez les végétaux. Un végétal qui se porte bien, et qui est dans un terrein favorable, regorge de séve. Il a de l'*embonpoint*, si on peut se servir de cette expression. Lui survient-il une maladie? il devient maigre, s'atrophie. Les sucs rentrent donc dans le torrent de la circulation, et sont dissipés par l'action des forces vitales.

Mais examinons plus en particulier la nature de la fibre, soit la longue, soit la plate, dont sont composés les animaux et les végétaux.

La fibre *plate* est formée de *petites lames plates* juxtaposées. Ces lames paroissent avoir des figures régulières, comme les lames dont sont composés les minéraux. Elles sont également réunies par les loix des affinités.

La fibre *longue* est également composée de lames ; mais dans celles-ci le tissu s'étend en longueur, et dans les premières il s'étend en largeur.

On divise ces fibres dans le sens de la position des lames., comme chez les minéraux; ainsi la fibre *longue* se divise ou se *clive* facilement dans le sens de la longueur, et elle oppose une foible résistance au clivage ; mais sa division est difficile dans le sens de la largeur. Une fibre musculaire, par exemple, se divise facilement en fibrilles parallèlement à sa longueur ; mais elle oppose une grande résistance, si on veut la diviser transversalement.

La fibre longue végétale se comporte de la même manière ; elle se divise avec facilité parallèlement à sa longueur ; mais elle oppose beaucoup de résistance, si on veut la diviser transversalement.

Les minéraux présentent le même phénomène. On les clive facilement dans le sens de la position des lames ; mais dans les autres sens ils opposent une résistance proportionnée à leur dureté. Les fibres longues de l'amianthe, de l'asbeste... se divisent facilement dans le sens de leur longueur ; mais si on veut les cliver dans le sens de leur largeur, il faut les briser.

Les fibres plates des animaux et des végétaux

se divisent également avec facilité dans le sens de la position de leurs lames, et opposent beaucoup de résistance dans les autres sens. Les minéraux tels que le gypse, le mica... présentent le même phénomène.

J'ai supposé que les lames qui forment les minéraux sont ou *triangulaires*, ou *rhomboïdales*, ou *rectangulaires*. Il me paroît également que les lames du tissu cellulaire, dont sont formés les animaux et les végétaux, ont les mêmes figures.

Les lames *rectangulaires* s'observent très-distinctement dans les prolongemens médullaires du chêne, du chataignier et d'autres arbres. On sait que ces prolongemens se présentent sous forme de lames luisantes, satinées et très-larges. Je les ai *clivées*. Elles offrent toujours la *figure rectangulaire*.

Le clivage est facile dans le sens de la position des lames; mais il oppose beaucoup de résistance dans les autres sens. Il faut pour lors les briser.

J'ai observé distinctement les *lames rhomboïdales* dans d'autres végétaux. La partie intérieure de la gousse des végétaux légumineux devient coriace et presque ligneuse. Dans cet état elle se casse avec facilité; mais la fracture se fait ordinairement transversalement d'un des côtés étroits à l'autre; dans le cytise laburnum elle présente

constamment des lames rhomboïdales, dont l'angle obtus est sensiblement de 140° et l'angle aigu de 40° Cet angle paroît un peu varier chez les autres légumineux.

Quant à la *lame triangulaire*, je n'ai encore pu l'obtenir ; mais on sait que la lame rectangulaire et la lame rhomboïdale peuvent être formées de lames triangulaires.

D'après ces faits qui sont constans, on peut dire que :

Les végétaux sont composés de petites lames, ou molécules régulières qui, par les loix des affinités, viennent se ranger suivant certaines loix, conformément à la théorie de la cristallisation.

Mais dans les minéraux l'accroissement ne se fait ordinairement qu'à l'extérieur, au lieu que chez les végétaux il se fait à l'intérieur, et quelquefois à l'extérieur.

Je n'ai encore pu découvrir de lames régulières dans la composition des parties animales ; mais l'analogie ne me permet pas de douter qu'elles en sont formées ; car certaines parties des animaux, telles que les cellules du tissu pulmonaire, présentent des figures à-peu-près régulières que Malpighi a décrites : ce qui suppose qu'elles sont composées de molécules dont la figure est régulière ; mais je n'ai encore pu obtenir cette

molécule. Le tissu cellulaire animal est trop délicat pour que ses parties conservent leurs figures, en les désunissant. Nous pouvons donc également dire :

Les animaux sont composés de petites lames ou molécules régulières qui, par les loix des affinités viennent se ranger suivant certaines loix, conformément à la théorie de la cristallisation.

Il nous reste maintenant à rechercher la manière dont se forme le tissu cellulaire. On doit regarder ce tissu comme une expansion de la fibrine ; celle-ci est insoluble dans l'eau. Le tissu cellulaire y est également insoluble, et il en a toutes les propriétés.

En étendant de la fibrine en lames minces, il se forme des espèces de membranes. La trace que laissent les limaçons dans leur marche a toutes les apparences des membranes. Réaumur étoit parvenu à étendre en couches minces la matière de la soie, et il formoit des espèces de membranes.

Tous ces faits prouvent que les végétaux et les animaux sont composés de lames ou molécules régulières de tissu cellulaire. Nous prouverons ailleurs qu'ils sont formés par une espèce de *cristallisation* analogue à celle des minéraux. Or la composition des minéraux est faite par des molé-

cules similaires régulières, juxtaposées *suivant certaines loix de décroissement, comme l'a fait voir Bergman.*

Nous devons donc supposer par analogie, que la même chose a lieu pour la composition des êtres organisés.

Les fibres, soit végétales, soit animales, sont composées de *fibrine*; et comme cette substance est insoluble dans l'eau, la fibre ne s'y dissout également pas; c'est pourquoi on a donné le nom de *fibrine* à cette substance. Ses principes constituans varient un peu chez les végétaux et chez les animaux.

Les principes de la fibre végétale sont, 1°. le carbone; 2°. l'hydrogène; 3°. l'oxygène; 4°. l'eau; 5°. un principe terreux, soit calcaire, soit siliceux, soit alumineux, soit magnésien; 6°. des substances métalliques, telles que le fer, la manganèse, l'or; 7°. des sels...

Si on soumet à la distillation une fibre végétale, on en retire, 1°. des acides; 2°. des huiles légères ou pesantes; 3°. une grande quantité de gaz composés d'hydrogène, d'acide carbonique; 4°. un résidu charbonneux qui contient du charbon, des terres, des substances métalliques, des alcalis, des sels neutres...

Les principes de la fibre animale sont un peu différens de ceux de la fibre végétale. On en re-

tire, 1°. du carbone ; 2°. de l'hydrogène ; 3°. rarement de l'oxygène ; 4°. de l'azote ; 5°. de l'eau ; 6°. de l'acide phosphorique ; 7°. d'autres acides ; 8°. des terres soit calcaires, soit magnésiennes, soit siliceuses, soit alumineuses ; 9°. des parties métalliques telles que du fer ; 10°. des alcalis...

Cette fibre à l'analyse donne, 1°. une huile légère ; 2°. de l'ammoniaque ; 3°. du gaz hydrogène ; 4°. du gaz azote ; 5°. du gaz carbonique ; 6°. un résidu charbonneux ; 7°. de l'acide phosphorique ; 8°. des terres ; 9°. des parties métalliques...

La soie des insectes qui est composée des mêmes principes, nous fait voir la manière dont peut être formée la fibre animale ; car nous la leur voyons filer : elle est insoluble, comme l'est la fibre animale, et elle en a la plus grande partie des qualités. Mais il y a une grande différence dans leur structure : la soie est filée comme l'est une pâte, et ne forme qu'une masse homogène ; au lieu que la fibrine qui forme le tissu cellulaire et la fibre végétale ou animale, est composée de *molécules régulières*, comme nous l'avons vu, *juxtaposées suivant des loix constantes*.

Toutes les parties solides qui composent la fibre soit animale, soit végétale, sont unies entre elles par une quantité plus ou moins considérable d'un principe humide, que les anciens ont

appelé *humide radical*, et qui ne paroît être que de l'eau. Si les parties solides sont en trop grande quantité, relativement à l'*humide radical*, la fibre devient rigide et cassante ; c'est ce que l'on voit chez les animaux et les végétaux qui sont trop âgés.

L'animal parvenu à un âge avancé, a les os compactes, durs et très-fragiles ; ses grosses artères deviennent même quelquefois osseuses. Enfin toutes ses parties prennent de la rigidité.

Les jeunes animaux ont au contraire la fibre trop humectée. Elle est relâchée par une trop grande abondance d'humidité, et ne contient pas assez de parties solides (1).

La même chose a lieu chez les végétaux : les jeunes ont la fibre trop humectée, et elle manque de force ; les vieux l'ont trop rigide, et elle est cassante : c'est que ceux-ci contiennent trop de parties solides, et les autres pas assez.

La fibre peut avoir plus ou moins de volume, plus ou moins de gracilité, plus ou moins de masse, à raison de son organisation première.

(1) La même chose s'observe chez plusieurs minéraux. Il est des pierres qui, en sortant de la carrière, sont pénétrées d'humidité, et ont peu de dureté. Exposées quelque tems au soleil, cette humidité s'évapore, et elles acquièrent de la dureté.

Sa longueur peut aussi varier. Chez les petites espèces d'animaux, comme les petits oiseaux, les petites espèces de mammaux, les rats, les écureuils, elle doit être plus courte que chez les grandes espèces, l'éléphant, le rhinocéros, l'aigle, le vautour, la baleine...

Le ton de la fibre peut être plus ou moins considérable; ceci est l'effet de l'organisation première que le végétal ou l'animal a reçue de ses parens. Les forces vitales le modifient ensuite: plusieurs autres causes y concourent également.

1°. La nature des principes premiers dont est composée la fibre, concourt à son ton: ceci dépend de l'organisation qu'on a reçue de ses parens.

2°. La nourriture influe beaucoup sur la nature de la fibre. Un végétal, dont la fibre est sèche, et qui est planté dans un terrein humide, change de nature; sa fibre cesse d'avoir cette sécheresse; elle devient souple, humide. Est-il planté dans un terrein sec, exposé au soleil? Sa fibre deviendra sèche.

Un animal dont la fibre est rigide, et qui prend des alimens aqueux et relâchans, amollit sa fibre. Celui au contraire qui a la fibre relâchée, et qui prend des alimens irritans et échauffans, donne

du ton à sa fibre. C'est ce qu'opèrent chez les hommes le vin et les liqueurs spiritueuses.

3°. L'exercice augmente également le ton de la fibre en la desséchant et en en exprimant l'humidité. Le défaut d'exercice au contraire affoiblit le ton de la fibre, parce que l'humidité n'en est point exprimée. Les animaux qui prennent beaucoup d'exercice, ont la fibre sèche et tendue, tandis que ceux qui n'en font point, l'ont relâchée.

4°. Les travaux de l'esprit produisent les mêmes effets sur le ton de la fibre que les exercices du corps, ils la tendent également.

5°. Les passions vives opèrent aussi la tension de la fibre. On connoît les effets prodigieux que produisent à cet égard l'amour, le fanatisme politique, le fanatisme religieux; ils sont si considérables qu'ils donnent des convulsions et causent quelquefois la folie.

Le ton de la fibre est au contraire diminué par les passions calmes et encore plus par celles qui abattent et jettent dans la stupeur. On connoît la prostration de forces et l'affaissement qui sont la suite des grandes frayeurs et des chagrins.

6°. La température a une grande influence sur le ton de la fibre. Dans les pays chauds où la fibre est *desséchée* par une abondante transpiration, elle devient grêle, et se tend. Dans les régions

froides, la transpiration est moins abondante; la fibre est abreuvée d'humidité, elle devient grosse, et son ton diminue. C'est pourquoi les animaux des pays froids ont beaucoup de corpulence; leur fibre est grosse et peu tendue. Ceux des pays chauds ont la fibre grêle et tendue; leurs muscles sont très-roides, quoiqu'ayant peu de volume.

Les hommes du nord sont blonds; leur peau est blanche; leurs muscles sont bien fournis. Les habitans du midi sont au contraire noirs; leurs cheveux sont durs, souvent crépus, leurs muscles peu volumineux et très-tendus.

Les mêmes phénomènes s'observent chez les végétaux. Ceux des pays froids ont la fibre lâche, tels sont les peupliers, les bouleaux; dans les pays chauds, ils ont la fibre ferme, tels sont le gayac, le bois de fer...

7°. Le climat opère les mêmes effets que la température sur les animaux et sur les végétaux: ce sont les mêmes causes.

Les habitans des montagnes paroissent faire une exception aux principes que nous avons établis. Ils ont la fibre plus ferme et plus élastique que ceux des plaines qui sont au pied de ces montagnes, quoique les plaines soient en général plus chaudes; mais nous trouverons facilement la raison de ces différences.

L'air des plaines est plus chaud à la vérité,

mais il est plus humide, et cette humidité fait *plus* d'effet que l'excès de chaleur.

L'air des plaines contient moins d'oxygène que celui des montagnes : or l'oxygène donne du ton à la fibre, augmente son *excitabilité* ; enfin il accroît la chaleur animale. Tous ces faits sont prouvés par des expériences constantes (1).

L'air des montagnes paroît aussi plus chargé d'électricité que celui des plaines : or l'électricité augmente l'excitabilité de la fibre.

Les habitans des montagnes ont les passions plus vives que ceux des plaines. Leur sol ingrat les oblige à un travail continuel ; leur nourriture est d'alimens plus secs et moins aqueux que ceux des habitans de la plaine.

Toutes ces causes réunies doivent donc donner beaucoup plus d'énergie aux habitans des montagnes que n'en ont ceux des plaines ; leurs fibres sont plus desséchées et ont plus de ton.

8°. Le fluide reproductif contribue encore beaucoup à donner du ton à la fibre. Chez les mâles ce fluide a plus d'énergie ; c'est pourquoi leurs

(1) Beddoës respira de l'oxygène un quart d'heure environ chaque matin pendant un mois. La chaleur de son corps fut tellement augmentée, qu'elle devint presque fatiguante.

fibres ont plus de ton, soit qu'il agisse comme *stimulus*, soit qu'il se combine en partie dans la fibre et en devienne un des principes constituans. Chez les femelles au contraire l'activité de ce fluide n'est pas aussi considérable, leur fibre a moins de ton; leur constitution doit être moins vigoureuse que celle des mâles.

Les animaux mutilés par la main de l'homme ont également la fibre lâche, molle, empâtée... Ils engraissent facilement, et leur chair est beaucoup plus tendre.

On observe la même chose chez les végétaux. Ces belles plantes qui s'épuisent à porter des fleurs doubles et qui n'ont point de graines, sont beaucoup plus délicates que les autres; leurs fibres ont moins de force.

9°. Les qualités du *principe de l'excitabilité* n'ont pas moins d'influence sur la nature de la fibre. Le cerveau est-il affecté? les nerfs paralysés? La fibre dépérit, la partie s'atrophie.

Le *principe de l'excitabilité* des végétaux exerce sur leur fibre une action qui n'est pas moins puissante.

Telles sont les principales causes qui augmentent ou diminuent le ton de la fibre. Nous allons voir toute leur influence sur les tempéramens.

DES TEMPÉRAMENS.

Les physiologistes ont donné le nom de *tempérament* aux diverses constitutions des êtres organisés. Il modifie leurs qualités physiques et morales, et a la plus grande influence sur tout leur être. C'est en donnant plus ou moins de ton, plus ou moins de volume, plus ou moins de masse à la fibre, et en la rendant plus ou moins irritable.

On distingue ordinairement chez les animaux quatre espèces principales de tempérament, le bilieux, le mélancolique, le sanguin et le phlegmatique.

La fibre grêle et fortement tendue constitue le tempérament bilieux.

La fibre forte, et qui n'a qu'un certain degré de tension, constitue le tempérament mélancolique.

La fibre qui, sans être trop tendue, n'est cependant pas lâche, mais a un ton suffisant, constitue le tempérament sanguin.

Enfin la fibre qui n'a pas de tension, qu'elle soit grêle ou grosse, constitue le tempérament pituiteux ou phlegmatique.

On doit encore avoir égard à la nature du *principe de l'excitabilité*; car plus il sera abon-

dant, plus il aura d'énergie, plus son action sur la fibre sera puissante.

Le fluide reproductif exerce également une grande action sur la fibre. Il est reconnu que lorsqu'il est abondant et qu'il a beaucoup d'activité, il tient la fibre dans un état de tension habituelle; son ton et son excitabilité sont augmentés, tandis que les animaux mutilés ont la fibre lâche et molle. Ceux chez qui ce fluide n'est pas abondant et a peu d'énergie, ont la fibre également relâchée.

Indépendamment de l'influence que ce fluide a sur l'état habituel de la fibre, si dans le moment où les animaux agissent, il est abondant et actif, il secondera l'action du principe de l'excitabilité. Le contraire arrive dans le cas opposé; car on connoit la foiblesse momentanée qui suit l'excès de déperdition en ce genre.

Voilà donc trois causes principales qui influent sur la nature du tempérament.

1°. La première est l'état primitif de la fibre, lequel dépend de la constitution originelle qu'on tient de ses parens.

Cette constitution primitive est ensuite modifiée par plusieurs causes : *a* l'éducation, *b* les habitudes et les passions, *c* l'exercice ou le repos, *d* les alimens, *e* le climat, *f* la température, *g* le gouvernement, *h* la religion, *i* les mœurs...

Toutes ces causes secondaires ont une telle influence, qu'elles peuvent changer jusqu'à un certain point l'organisation primitive.

2°. La seconde cause qui modifie le tempérament, est la nature du principe de l'excitabilité. S'il est abondant, il tendra la fibre et en augmentera le ton ; mais une trop grande énergie de ce principe agira encore plus fortement sur cette fibre ; elle la rendra grêle et très-irritable.

3°. Le fluide reproductif produira les mêmes effets en raison de son abondance et de son énergie.

Le tempérament sera donc toujours en raison composée de la masse, de la longueur et du ton de la fibre, plus de l'abondance et de l'énergie du principe de l'excitabilité (ou esprit moteur), plus de l'abondance et de l'énergie du fluide reproductif (1). On peut exprimer toutes ces qualités par des formules.

---

(1) Appelons le tempérament A ;
La masse de la fibre M ;
La longueur de la fibre L ;
Le ton de la fibre T ;
La quantité du principe de l'excitabilité P ;
La qualité du même principe Q ;
La quantité du fluide reproductif O ;
La qualité du fluide reproductif N.

La fibre peut avoir beaucoup de masse. Supposons-la M = 10000 : sa longueur L = 1000, et son ton être très-foible T = 1.

Le principe de l'excitabilité peut être en petite quantité et sans énergie. On aura $P = 1$ et $Q = 1$.

Le fluide reproductif peut être peu abondant et sans énergie. On aura, par exemple, $O = 1$ et $N = 1$.

On voit que cette fibre seroit presque sans irritabilité et sans excitabilité, et que ce tempérament n'auroit aucune énergie.

Si au contraire la masse de la fibre étoit modérée, que son ton fût considérable, que la quantité et la qualité du principe de l'excitabilité du fluide reproductif fussent à un haut degré, on auroit un tempérament plein d'énergie.

On aura pour exprimer tous les tempéramens la formule suivante :

$A = x\,M + x\,L + x\,T + x\,P + x\,Q + x\,O + x\,N.$

On voit qu'au lieu de dire qu'il y a quatre espèces de tempéramens, on en doit admettre un nombre indéfini.

La masse de la fibre peut être exprimée par la série des nombres naturels 1, 2, 3, 4...x

Sa longueur peut être exprimée par la même série 1, 2, 3.x

Son ton sera encore exprimé par la même série.

La quantité et la qualité du principe de l'excitabilité ainsi que celles du fluide reproductif seront aussi exprimées par les mêmes séries 1, 2, 3...x

En conservant les anciennes dénominations, nous dirons :

Le tempérament bilieux a la fibre grêle et très-tendue; le principe moteur et le fluide reproductif y sont abondans, et ont beaucoup d'énergie, quelquefois même de l'âcreté.

Le tempérament mélancolique a la fibre d'un certain volume; son ton est ferme, sans être trop haut. Le principe moteur et le fluide reproductif sont abondans et énergiques.

Le tempérament sanguin a la fibre assez grosse; sa tension est modérée; le principe moteur et le fluide reproductif sont assez abondans, mais ils n'ont qu'une énergie médiocre.

Enfin dans le tempérament phlegmatique la fibre a peu de ton et beaucoup de masse. Le principe moteur et le fluide reproductif ne sont pas abondans, et sont sans énergie.

Mais ces tempéramens peuvent ensuite être modifiés par plusieurs causes extérieures, qui exercent sur l'économie animale une action qu'on a de la peine à concevoir. L'observateur philosophe doit cependant considérer avec la plus grande attention cette influence dont les effets présentent des phénomènes du plus grand intérêt.

Dans le tempérament phlegmatique la partie rouge est peu abondante, c'est pourquoi les an-

ciens disoient que *la partie phlegmatique ou blanche dominoit.*

Dans le tempérament sanguin il y a une belle carnation ; les couleurs sont vives, le teint est frais, le sang est floride ; c'est pourquoi les anciens disoient que *le sang dominoit.*

Dans le tempérament bilieux le teint est d'un rouge jaunâtre ; le sang est plus noir que floride. Les anciens disoient que *la bile dominoit.*

Dans le tempérament mélancolique le teint est d'un noir brun ; le sang est noir. Les anciens pensoient que c'étoit *l'humeur mélancolique, (c'est-à-dire, la bile noire ou bile cistique) qui dominoit.*

D'après les connoissances modernes il paroîtroit plutôt que c'est la partie appelée *charbonneuse* qui domine dans les tempéramens mélancoliques et bilieux. Le sang artériel est noirâtre comme l'est le sang veineux.

Dans le tempérament sanguin le sang est *floride* comme l'est ordinairement le sang artériel, ce qui feroit supposer que l'oxygène domine dans ce tempérament.

Enfin chez le tempérament phlegmatique le sang est décoloré : or nous verrons que la couleur du sang paroît due à un phosphate de fer oxidé ; ce qui feroit présumer que ce principe est peu abondant chez les phlegmatiques.

Ces quatre tempéramens primitifs existent rarement purs ; ils sont ordinairement altérés et mélangés ; ce qui constitue des tempéramens mixtes, qu'il est souvent assez difficile de distinguer. Mais on pourra toujours les exprimer par les formules que nous venons de donner.

Chaque végétal a également son tempérament particulier, et tout ce que nous venons de dire des tempéramens des animaux peut s'appliquer aux leurs.

Leur corps est composé, comme celui des animaux, de *fibres plates et de fibres longues*. Ces fibres peuvent avoir plus ou moins de volume, plus ou moins de ton. Une plante située dans un terreau fertile et humide sera, toutes choses égales d'ailleurs, bien nourrie ; mais sa fibre sera foible et n'aura pas de fermeté. Une autre plante de la même espèce venue au contraire dans un terreau sec, dans un pays montueux, aura moins d'embonpoint ; sa fibre aura moins de volume, mais elle sera beaucoup plus forte.

Toutes les causes qui influent sur la fibre animale, exercent la même influence sur la fibre végétale ; par conséquent elles modifient également leurs tempéramens.

La nature du fluide reproductif, soit quant à sa qualité, soit quant à sa quantité, a une influence bien marquée sur le tempérament des vé-

gétaux. Nos belles plantes à fleur double, dont les parties sexuelles telles que les étamines, sont presque toutes converties en pétales, et qui par conséquent n'ont point ou peu de ce fluide reproductif, sont très-délicates; elles craignent l'intempérie des saisons, et périssent à des degrés de froid ou de chaud, qui n'affectent nullement les plantes analogues à fleur simple, dont le fluide reproductif est abondant et a beaucoup d'énergie.

Le *principe de leur excitabilité*, quel qu'il soit, exerce aussi une action puissante sur la fibre végétale; leur tempérament en sera donc également modifié.

Les tempéramens des végétaux offrent donc les mêmes variétés que ceux des animaux, et on peut les exprimer par des formules semblables (1).

---

(1) Soient leurs tempéramens *A*.

La masse de leurs fibres *M* peut éprouver des variations qu'on exprimera par la série des nombres naturels 1, 2, 3, 4.

La longueur de la fibre *L*.

Le ton de la fibre *T*.

La quantité et la qualité du fluide reproductif O. N.

La quantité et la qualité du principe quelconque de leur excitabilité *P*, *Q*.

Toutes ces données peuvent être exprimées par la même série 1, 2, 3, 4...

La température, le climat, la nourriture..... auront sur les tempéramens des végétaux la même influence que sur ceux des animaux.

Dans les pays chauds la chaleur dessèche la fibre végétale, et lui donne du ton, en lui faisant perdre par la transpiration une grande quantité de son eau de végétation surabondante..... Les bois en sont durs; leur fibre est serrée et ferme, tels que le gayac, le fernambouc.....

La transpiration végétale est moins abondante dans les climats froids. La fibre est abreuvée de trop d'humidité. Le tempérament des végétaux y sera donc relâché: aussi y trouve-t-on principalement des bois blancs, tels que le bouleau, les peupliers....

Les plantes aquatiques, celles des marais ont également la fibre relâchée, et leur tempérament participe à la même constitution.

La formule suivante exprimera donc toutes les variétés des tempéramens des végétaux:

$$A = xM + xL + xT + xN + xO + xP + xQ.$$

DES MAMMAUX.

C'est dans les animaux de cette classe que l'animalité est développée au plus haut degré. Les mammaux comprennent l'homme et tous les grands quadrupèdes vivipares. Leur organisation paroît la plus parfaite ; ils ont des membres très-mobiles avec lesquels ils peuvent exécuter tous les mouvemens qu'ils désirent. Des sens exquis leur donnent les moyens d'acquérir des connoissances plus ou moins étendues ; mais examinons-en les principaux organes.

1°. Leur cerveau et leur cervelet sont très-volumineux. La moële épinière est considérable. Il part de ces différens organes un système nerveux complet, qui se répand dans toutes les parties du corps. A la réunion de plusieurs filets nerveux se trouvent souvent de gros ganglions qui, en plusieurs circonstances, paroissent pouvoir suppléer jusqu'à un certain point à la masse cérébrale et à la moële épinière pour les fonctions vitales.

2°. Leur cœur a deux ventricules et deux oreillettes. Le sang veineux passe tout entier dans le poumon, d'où il est rapporté dans le cœur, pour être envoyé dans tout le corps.

Dans le fœtus la circulation du sang s'opère d'une autre manière. Un trou appelé *ovale* communique de l'oreillette droite dans la gauche; le sang passe donc tout de suite dans le ventricule gauche et enfile l'aorte sans aller au poumon.

Ils ont des vaisseaux lymphatiques (fig. 1).

3°. Les organes de la respiration consistent en un poumon étendu, divisé ordinairement en deux lobes, quelquefois en un plus grand nombre. Le sang y est apporté par l'artère pulmonaire; il est noir, mais il acquiert la couleur floride par son contact avec l'oxygène de l'air atmosphérique. La veine pulmonaire le porte au ventricule gauche, d'où il est envoyé dans tout le corps par l'aorte et ses divisions.

4°. Les organes de la nutrition chez les mammaux sont en grand nombre.

La bouche reçoit les alimens; les dents les broient; la langue sert à les présenter sous les dents, et ensuite à les pousser dans l'œsophage, d'où ils parviennent dans l'estomac; ils ont été arrosés par les liqueurs que filtrent les glandes salivaires et œsophagiènes.

Arrivés dans l'estomac ils sont mêlés avec le suc gastrique; ils se gonflent, il s'en dégage de l'air...

La digestion commence à ce moment; ils sont transformés en substances nouvelles.

Cette masse passe dans le duodenum, où elle se mêle avec la bile et le suc pancréatique.

La transformation s'achève; la matière alimentaire est convertie en une espèce de pâte qu'on appelle chime; enfin elle devient chile.

Ce chile est absorbé par les vaisseaux chilifères; il se rend dans les glandes mésentériques, où il se mélange avec la lymphe.

Enfin il arrive dans le canal thoracique, de là dans l'azigos. Il passe dans la sousclavière et se verse dans la veine cave, où il se mêle avec le sang veineux.

Arrivé au cœur il est porté dans le poumon, où il reçoit l'influence de l'air atmosphérique.

Revenu au cœur il est envoyé dans tout le corps avec le sang artériel de l'aorte.

Mais il n'est point encore entièrement dénaturé; ce n'est qu'après plusieurs circulations qu'il cesse d'être chile pour devenir du sang pur.

Tout ce travail me paroît être une vraie fermentation, semblable à celle qui change le moût des corps sucrés, d'abord en liqueur spiritueuse, ensuite en vinaigre, la farine en pain...

Le résidu des alimens, ou les fèces sont ensuite expulsées au dehors.

5°. Les organes de la reproduction sont assez connus. Les testicules chez le mâle préparent le fluide reproductif. On avoit cru que ce fluide

venoit toujours se reposer dans les vésicules séminales ; mais il est prouvé que ces organes manquent chez plusieurs quadrupèdes (1) tels que les chiens, loups, renards, les lions, tigres, panthères, l'ours, le blaireau, le loutre, la fouine, la belette, l'écureuil... L'analogie porte donc à croire qu'elles ont un tout autre usage chez ceux qui en ont.

Les organes reproductifs chez la femelle sont les trompes et les ovaires. Il paroît que ces ovaires contiennent de petits corps particuliers où est renfermée la liqueur prolifique. La fécondation opérée, le petit embryon descend par les trompes jusques dans l'utérus auquel il devient adhérent. Quelquefois il s'arrête dans les trompes, et on a des observations que le fœtus y est demeuré. Chez le plus grand nombre des espèces d'animaux la femelle porte plusieurs petits ; aussi leur matrice est-elle divisée en plusieurs loges ou portions.

Le tems de la gestation varie également chez les diverses espèces ; il dure moins chez les petites que chez les grandes.

On vient de trouver une exception remarquable

(1) Voyez un mémoire de Chaptal, Journal de Physique, février 1787.

dans des animaux de la nouvelle Hollande, décrits par Home : c'est l'ornithorinque et l'échnidé. Ils ont tous les caractères extérieurs des mammifères, et même l'échnidé avoit été placé parmi les fourmiliers. Shaw l'avoit décrit sous le nom de *myrmecophaga aculeata*; néanmoins ces animaux n'ont ni utérus, ni mamelles.

Les mammaux marchent ordinairement à quatre pattes. On distingue principalement dans leur corps :

La tête qui est plus ou moins volumineuse, et qui renferme le cerveau et tous les organes des sens, de la vue, de l'ouie, du goût et de l'odorat. Leur museau est plus ou moins allongé; chez quelques espèces comme les fourmiliers, il l'est beaucoup; l'homme est celui qui l'a le moins.

Chez l'éléphant le nez est excessivement allongé pour former la trompe; il l'est aussi chez le tapir.

Leur cou contient ordinairement sept vertèbres; mais dans quelques espèces telles que la giraffe, elles sont fort allongées. Le nombre des vertèbres dorsales et lombaires varie.

La plupart des mammaux ont le corps des vertèbres prolongé en forme de queue. Il n'y a que l'homme et quelques espèces de singes qui en sont privés.

Un grand nombre de mammaux n'ont point de

clavicules. L'homme, les singes, les makis, l'écureuil... en ont une entière. Quelques autres espèces, tels que les chiens, les chats... n'en ont qu'une portion.

Quelques mammaux, tels que les chauves-souris, ont aux doigts des membranes minces qui leur servent d'ailes pour voler.

Les carnivores ont l'estomac petit, les intestins courts et point de cœcum.

Les frugivores ont un estomac qui est le plus souvent divisé en plusieurs portions; leurs intestins sont longs.

6°. Tous les mammaux ont les mêmes sens externes, savoir : la vue, l'ouie, le goût, l'odorat et le tact. Tel sens est meilleur chez tel animal que chez tel autre Les chiens ont l'odorat d'une grande délicatesse. Le lièvre a l'ouie très-fine. La vue du linx est célèbre. La plus grande partie des herbivores ont le goût si délicat, qu'ils savent reconnoître les plantes qui pourroient leur être nuisibles.

7°. Tous les mammaux ont un sens interne plus ou moins volumineux ; c'est au volume de ce sens que paroît être due en général leur intelligence supérieure. Les petites espèces chez qui le cerveau a peu de volume ont les facultés intellectuelles très-bornées, au lieu qu'elles sont plus

étendues chez les singes et autres espèces dont le cerveau est volumineux.

La même observation a lieu chez toutes les autres espèces d'animaux.

DES PHOQUES.

Il y a un grand genre parmi les animaux, qui s'éloigne assez des autres pour mériter des considérations particulières : ce sont les phoques. Ils se tiennent habituellement dans les mers, quoiqu'ils viennent très-souvent à terre. Ils ont deux extrémités antérieures et deux extrémités postérieures comme les mammaux ; mais elles sont si mal organisées, qu'ils ont beaucoup de peine à marcher.

Leur corps est terminé par une queue assez courte.

1°. Leur cerveau est très-volumineux, et souvent plus que celui de l'homme, proportion gardée.

2°. Ils respirent par des poumons.

3°. Ils ont un cœur avec deux ventricules et deux oreillettes; mais étant destinés à vivre le plus souvent dans l'eau, le trou ovale ou botal ne se ferme point chez lui (1). Ce genre, par con-

(1) Histoire de l'Académie des Sciences de Paris, tom. I.

séquent mérite vraiment le nom d'*amphibie ;* et il est peut-être le seul. On voyoit très-distinctement dans celui que d'Aubenton a disséqué, le canal artériel qui communiquoit de l'artère pulmonaire à l'aorte. Par conséquent lorsque l'animal est dans l'eau, sans respirer, le sang envoié à l'artère pulmonaire, au lieu de se perdre au poumon va dans l'aorte directement.

4°. Les organes de la nutrition sont, comme dans les autres mammaux, une bouche, un estomac, des intestins, un foie, une rate, un pancréas...

5°. Il en est de même des organes de la reproduction.

6°. Leurs sens externes sont assez bien organisés.

7°. Le sens interne ne manque pas d'une certaine perfection.

DU LAMENTIN.

Le lamentin, qu'on a rangé communément parmi les phoques, en diffère cependant par des caractères essentiels ; car il n'a point d'extrémités postérieures, et on n'en trouve aucun vestige dans son squelette ; son corps se termine par une longue queue semblable à celle des poissons.

Ses extrémités antérieures sont assez bien pro-

noncées. « C'est ici, dit Buffon, que finissent les « peuples de la terre, et que commencent les « peuplades de la mer. Le lamentin, qui n'est « plus quadrupède, n'est pas encore cétacé. »

DES CÉTACÉS.

Les cétacés, quoiqu'ayant dans leur organisation intérieure tous les caractères des mammaux; en diffèrent cependant assez par leur forme extérieure, pour en faire une classe particulière; ils formeront, suivant moi, la seconde classe des animaux à sang rouge et chaud.

Leur corps ressemble à celui des poissons. La tête est très-considérable; ils ont un thorax, des omoplates et des extrémités antérieures sans clavicules, où on retrouve un humérus, un radius, un cubitus et la plupart des os du carpe, du métacarpe et des doigts; mais tous ces os sont articulés et unis de manière qu'ils ne peuvent presque faire d'autres mouvemens que ceux d'une rame.

Quant aux extrémités postérieures dont on trouve quelques vestiges, elles sont enveloppées sous la peau et ne paroissent point.

Le corps est terminé par une queue semblable à celle des poissons.

Cette conformation extérieure les éloigne

beaucoup pour la forme des autres mammaux, et même des phoques, et les rapproche plutôt des poissons; mais leur organisation intérieure a les plus grands rapports avec celle des mammaux.

1°. Ils ont un cerveau semblable à celui des mammaux, mais très-petit proportionnellement à la masse de leur corps; car souvent il n'en est pas la trente millième partie.

La partie supérieure du crâne chez la baleine est recouverte par une masse énorme de cette substance singulière qu'on appelle *blanc de baleine*, qui est un adipocire; elle se trouve sous la peau.

2°. Leur cœur a deux ventricules et deux oreillettes, et la circulation s'y opère comme chez les mammaux.

On croit que le trou ovale ne se ferme point; ou peut-être le canal veineux subsiste-t-il, ensorte que le sang pourroit passer de l'artère pulmonaire dans l'aorte, comme chez les phoques et les amphibies. Au moins les cétacés plongent souvent dans les abîmes des grandes mers, et ils demeurent assez longtems sous l'eau et sous les glaces; néanmoins le besoin de respirer les force de revenir à la surface des eaux pour absorber de l'air.

Leur sang est rouge, chaud et très-abondant.

On assure que l'aorte de la baleine a jusqu'à douze à quatorze pouces de diamètre.

3°. Les organes de la respiration chez ces animaux sont un poumon ; l'air y entre par deux ouvertures placées au sommet de la tête, et qu'on appelle *évents*. Ils sont terminés à l'intérieur par une membrane large, qui, en se contractant, empêche l'eau de pénétrer dans le poumon. Elle enveloppe l'extrémité supérieure du larinx qui s'élève dans ces évents.

L'animal peut rejetter par ces évents l'eau qu'il prend dans sa bouche, et il le fait avec beaucoup de force.

4°. Les organes de la nutrition sont une bouche, un estomac et des intestins. Ces organes varient chez les diverses espèces des cétacés. Quelques-uns ont des dents, d'autres n'en ont point.

Chez la baleine, par exemple, l'estomac est divisé comme celui des ruminans ; il a cinq cavités.

Ils ont un foie, une rate, un pancréas, un cœcum et une vessie urinaire.

Un diaphragme sépare l'abdomen de la poitrine.

5°. Les cétacés ont les organes de la reproduction semblables à ceux des mammaux, soit chez le mâle, soit chez la femelle. Celle-ci n'a qu'une mamelle placée près de l'anus.

Son lait ressemble à celui de la vache.

Le tems de la gestation chez la baleine paroît être de dix mois. Elle ne fait ordinairement qu'un petit, quelquefois deux.

Chez les autres espèces le tems de la gestation varie.

6°. Ils ont les mêmes sens externes que les mammaux. L'organisation en est un peu différente à cause de l'élément qu'ils habitent.

7°. Le sens interne doit être assez obtus à raison du petit volume du cerveau ; néanmoins ces animaux ne paroissent pas manquer d'intelligence pour pourvoir à leur conservation.

Ils contractent entre eux des liaisons assez étroites, et ils forment des sociétés nombreuses.

C'est dans cette classe que sont les plus grands animaux. Des baleines ont jusqu'à trois cents pieds de longueur, pèsent plus de trois cent mille livres, et peuvent vivre plus de mille ans.

L'HOMME EST-IL D'UNE NATURE SUPERIEURE A CELLE DES AUTRES ANIMAUX ?

L'HOMME s'est élevé à une telle hauteur au-dessus des autres animaux, que son amour-propre lui a bientôt persuadé qu'il étoit d'une

nature supérieure à la leur. Les rois, les princes, les grands... se croient également d'une nature différente de celle du commun des hommes. Les blancs ne regardent point les noirs comme leurs égaux. Les Grecs traitoient tous les autres peuples de barbares. Les Romains pensoient qu'ils étoient faits pour commander à l'univers.

Enfin les plus sages philosophes de la Grèce, Platon, Aristote... ne craignoient point de dire, que dans toute société, même parmi les Grecs, il falloit reconnoître deux espèces d'hommes : les uns destinés à obéir et à être esclaves, et les autres faits pour commander.

Mais toutes ces prétentions de l'amour-propre disparoissent devant l'examen sévère du philosophe. *Tous les hommes sont de la même espèce, puisqu'ils se reproduisent ensemble.*

Ceci n'exclut point les différences qui existent entre les diverses races et les individus. La race des beaux chevaux arabes est supérieure à toutes les autres races de chevaux. Les gros chevaux du Holstein sont absolument différens de ceux-ci. Les petits chevaux corses ne ressemblent ni aux arabes, ni aux danois...

Enfin dans chacune de ces races il y a les mêmes différences entre les individus. Tel cheval arabe aura des qualités très-supérieures à tel autre.

Il sera grand, aura des formes distinguées ; sa force, sa vigueur seront plus considérables.

La même chose a lieu pour l'espèce humaine ; il en existe plusieurs races bien distinctes ; leurs caractères sont très-prononcés.

La plus belle des races humaines est la blanche ; ses formes sont distinguées ; sa force est considérable ; son esprit supérieur ; son cœur bon et sensible. Dans cette race les Grecs se sont fait principalement remarquer, soit par la beauté de leur corps ; soit par la supériorité de leur esprit, soit par l'énergie de leur ame et leur grand caractère.

Les Anglais sont aujourd'hui une des races les plus distinguées, tant au physique qu'au moral.

Les nègres, particulièrement ceux de Guinée, dont la ligne faciale fait un angle d'environ 70 degrés avec la ligne palatine, sont une des races humaines les plus inférieures ; leur physionomie se rapproche beaucoup de celle des singes, surtout de celle de l'ourang-outang, dont la ligne faciale fait un angle de 63 degrés avec la ligne palatine.

Les Kalmoucks ont également la face approchant celle de l'ourang.

Néanmoins ces légères différences entre les diverses races d'hommes ne pourroient autoriser à dire qu'ils sont de diverse nature, puisque les individus de différentes races peuvent s'unir et se

reproduire. C'est la même espèce différemment modifiée, comme nous voyons que cela a lieu chez les autres espèces d'animaux. Les diverses races de chevaux, de taureaux, de béliers, de chiens... présentent les mêmes variétés.

Mais l'homme fait-il une espèce distincte de celle des autres animaux? Est-il d'une nature supérieure à la leur? je ne le pense pas.

Il a tous les caractères de quelques espèces de singes, principalement de l'ourang-outang et du chimpanzé. Son organisation à l'extérieur et à l'intérieur est absolument la même. Les légères différences qu'on pourroit y observer sont moindres que celles qui existent entre d'autres espèces (1); ainsi tel nègre diffère moins de l'ourang-outang, que celui-ci ne diffère du mandrill.

---

(1) Tyson, savant anatomiste anglais, a fait sur cet objet un grand travail, dont Buffon a donné l'extrait. Je vais le transcrire.

L'ourang-outang, dit-il, ressemble plus à l'homme qu'aux singes et aux guenons.

1°. Il a les poils des épaules dirigés en bas: et ceux des bras dirigés en haut.

2°. Sa face est plus semblable à celle de l'homme, étant plus large et plus applatie que celle des singes.

3°. La figure de son oreille ressemble plus à celle de l'homme, à l'exception que la partie cartilagineuse est mince comme dans les singes.

Je vais plus loin; et je dis que tel nègre diffère plus au physique de l'Apollon ou de l'Antinoüs,

---

4°. Ses doigts sont proportionnellement plus gros que ceux des singes.

5°. Il est, à tous égards, fait pour marcher debout, au lieu que les singes et les guenons ne sont pas faits à cette fin.

6°. Il a des fesses plus grosses que tous les autres singes.

7°. Il a des mollets aux jambes.

8°. Sa poitrine et ses épaules sont plus larges que celles des singes.

9°. Son talon est plus long.

10°. Il a la membrane adipeuse placée sous la peau, comme chez l'homme.

11°. Son péritoine est entier, et non percé ou allongé, comme il l'est chez les singes.

12°. Ses intestins sont plus longs que chez les singes.

13°. Le canal des intestins est de différent diamètre comme chez l'homme, et non pas égal ou à-peu-près égal comme chez les singes.

14°. Le cœcum a l'appendice vermiforme comme chez l'homme, tandis que cet appendice manque chez tous les autres singes.

Et le commencement du colon n'est pas aussi prolongé que dans les autres singes.

15°. L'insertion du conduit biliaire et du conduit pancréatique n'ont qu'un seul orifice commun dans l'homme et l'ourang-outang, au lieu que ces insertions sont à deux pouces de distance dans les guenons.

16°. Le colon est plus long dans l'ourang que chez les singes.

et au moral d'Homère ou d'Alexandre, que de l'ourang-outang.

17°. Le foie n'est pas divisé en lobes comme dans les singes, mais il est comme chez l'homme.

18°. Les vaisseaux biliaires sont les mêmes que chez l'homme.

19°. La rate la même.

20°. Le pancréas le même.

21°. Le nombre des lobes du poumon le même.

22°. Le péricarde est attaché au diaphragme comme dans l'homme, et non pas comme il est dans les singes ou guenons.

23°. Le cône du cœur est plus émoussé que dans les singes.

24°. Il n'a point d'abajoues ou sacs au bas des joues comme les singes.

25°. Il a le cerveau beaucoup plus gros que les singes, et il est conformé comme celui de l'homme.

26°. Son crâne est plus arrondi, et il est du double plus grand que chez les guenons.

27°. Toutes les sections du crâne sont comme chez l'homme. Les os vormiens se trouvent dans la section lambdoïde, ce qui n'a pas lieu chez les singes.

28°. Il a l'os cribliforme et le *crista galli*, ce que les guenons n'ont pas.

29°. Il a la selle (*sella equina*) comme l'homme, au lieu que chez les singes cette partie est plus élevée et plus proéminente.

30°. Il a le *processus ptérigoïde* comme l'homme; cette partie manque aux singes.

Une partie des différences qu'il y a entre l'homme et l'ourang, provient de causes étran-

---

31°. Les os des tempes et les os appelés *ossa bregmatis* sont chez lui comme chez l'homme ; ils sont différens chez le singe.

32°. Il a l'os zigomatique petit ; il est grand chez le singe.

33°. Ses dents, principalement les canines et les molaires, sont plus semblables à celles de l'homme qu'à celles du singe.

34°. Les apophyses transverses des vertèbres du cou, et les sixième et septième vertèbres ressemblent plus à celles de l'homme qu'à celles des singes et des guenons.

35°. Les vertèbres du cou ne sont pas percées comme dans les singes pour laisser passer les nerfs ; elles sont pleines et sans trou dans l'ourang-outang comme dans l'homme.

36°. Les vertèbres du dos et leurs apophyses sont comme dans l'homme, et dans les vertèbres du bas il n'y a que deux apophyses inférieures, au lieu qu'il y en a quatre dans les singes.

37°. Il n'y a que cinq vertèbres lombaires comme chez l'homme, au lieu que dans les guenons il y en a six ou sept.

38°. Les apophyses épineuses des vertèbres lombaires sont droites comme dans l'homme.

39°. Le sacrum est composé de cinq vertèbres comme dans l'homme, au lieu que dans les singes et les guenons il n'est composé que de trois.

40°. Le coccix n'a que quatre os comme dans l'homme, et ces os ne sont pas troués, au lieu que dans les singes et

gères ; car l'habitude que l'homme a de marcher sur ses deux pieds, et de se tenir debout, a produit chez lui de grands changemens. Sa face, qui faisoit un angle à-peu-près droit avec le tronc, lui est devenue parallèle. Le bassin a un

---

guenons, le coccix est composé d'un plus grand nombre d'os, et ces os sont troués.

41°. Dans l'ourang-outang il n'y a que sept vraies côtes (*costa vera*), et les extrémités des fausses côtes sont cartilagineuses ; or les côtes sont articulées au corps des vertèbres. Dans les singes et guenons il y a huit vraies côtes, et les extrémités des fausses sont osseuses, et leur articulation se trouve placée dans l'interstice entre les vertèbres.

42°. L'os du sternum dans l'ourang-outang est large comme dans l'homme, et non pas étroit comme dans les guenons.

43°. Les os des quatre doigts sont plus gros qu'ils ne le sont dans les singes.

44°. L'os de la cuisse, soit dans son articulation, soit à tous autres égards, est semblable à celui de l'homme.

45°. La rotule est ronde et non pas longue, simple et non pas double, comme elle l'est dans les singes.

46°. Le talon, le tarse et le métatarse de l'ourang-outang sont comme ceux de l'homme.

47°. Le doigt du milieu dans le pied n'est pas si long qu'il l'est dans les singes.

48°. Les muscles *obliques* (*inferior capitis, pyriformis et biceps femoris*) sont semblables dans l'ourang-outang et dans l'homme, tandis qu'ils sont différens dans les singes et guenons.

peu changé de forme. Sa partie antérieure est devenue presque horisontale, parce qu'elle est soutenue par les fémurs engagés dans les cavités cotyloïdes, tandis que sa partie postérieure s'est abaissée sous le poids de la colonne épinière qui porte entièrement sur le sacrum, ainsi que toutes les parties supérieures du corps. Aussi *chez le fœtus le bassin se rapproche-t-il davantage de celui des quadrupèdes, et particulièrement de celui de l'ourang.*

Son pied ne faisoit point comme aujourd'hui un angle droit avec la jambe.

Les muscles des jambes, ceux des cuisses et des fesses ont acquis une force prodigieuse et un volume considérable par les efforts continuels qu'ils font pour soutenir le corps dans cette position verticale : c'est ce qui a formé dans les jambes ces mollets énormes, et a donné *cette grosseur prodigieuse aux cuisses et aux fesses.*

Les ourangs-outangs ont aussi des mollets et des fesses par la même raison, parce qu'ils se tiennent debout ; car originairement ils n'en avoient pas davantage que les autres espèces de singes.

Le nez, en supposant que l'homme ne l'eût pas plus long que celui de l'ourang, a pu s'allonger par l'habitude qu'il a contractée de se moucher. Il est possible néanmoins qu'il ait naturellement

le nez aussi long que le singe nasique (ce singe a le nez aussi long que l'homme).

La position continuelle de la tête dans une ligne parallèle au tronc a dû la rejeter en arrière pour garder l'équilibre, et par conséquent le trou occipital se rapprocher de la base du crâne.

Ses poils sont tombés, et son corps s'est trouvé presque nud comme l'est déja celui de plusieurs singes, et particulièrement celui de l'ourang.

Tous ces changemens sont plus sensibles après plusieurs générations; car il est certain que les parens communiquent à leurs enfans leurs qualités physiques et morales. Buffon rapporte que des chiens auxquels on avoit coupé la queue et les oreilles, de pères en fils, pendant plusieurs générations, font des petits qui ont naturellement la queue et les oreilles courtes.

Ceux qui ne veulent point que l'homme ait marché primitivement comme les singes à quatre pattes, prétendent que la position de sa tête et la longueur disproportionnée de ses extrémités postérieures, relativement aux extrémités antérieures, étoient des obstacles insurmontables; mais je leur réponds par des faits positifs.

On a vu des hommes abandonnés à eux-mêmes dans des forêts courir à quatre pieds avec beaucoup de vîtesse, malgré cette position de la tête

et la disproportion des extrémités postérieures et des extrémités antérieures. Ils prenoient d'autres animaux à la course, et les déchiroient avec leurs ongles pour les manger, quoiqu'ils vécussent ordinairement de fruits et d'herbes... On a civilisé ces hommes, et ils sont devenus semblables à ceux de la société.

Ces faits incontestables, et dont quelques-uns se sont passés de nos jours, répondent à tous les mauvais sophismes dont un orgueil déplacé veut obscurcir la vérité.

Cette différence dans la position du corps a dû produire des changemens importans dans l'économie animale. Les viscères du bas-ventre reposoient sur les muscles abdominaux, le poumon sur le thorax, le cerveau sur le coronal et les pariétaux... Aujourd'hui le cerveau repose sur la base du crâne, le poumon est suspendu par la trachée artère, et les viscères du bas-ventre sont suspendus par leurs ligamens suspensoires. Le sang a moins de facilité pour gagner les extrémités supérieures, et revient avec plus de peine des extrémités inférieures... De savans médecins ont attribué à ces changemens plusieurs des maladies de l'homme social.

On doit ajouter à ces causes les effets surprenans que produisent les habitudes. L'homme de

nature, le sauvage couche sur la terre comme les animaux, sans en être incommodé. Notre cultivateur, qui ne pourroit vivre comme le sauvage, souffre peu de l'intempérie des saisons, tandis que le citadin est incommodé du frimat le plus léger.

Ne voyons-nous pas nos animaux domestiques eux-mêmes accoutumés à être à couvert en hiver, souffrir lorsqu'on les laisse exposés au froid et à la neige ?

Cette multitude de faits ne laisse aucun doute sur la nature de l'homme ; aussi a-t-il été regardé par tous les naturalistes philosophes comme une variété de la grande famille des singes.

Bontius appelle l'ourang-outang *homo sylvestris*, homme sauvage ; c'étoit un savant médecin qui demeuroit à Batavia ; il avoit vu un grand nombre de ces singes, et sur-tout une femelle qui marchoit debout et se conduisoit comme auroit fait une femme de l'homme ; elle avoit même de la pudeur, et cachoit avec sa main ses parties sexuelles, lorsqu'elle voyoit des hommes qu'elle ne connoissoit pas.

Tyson, célèbre anatomiste, appelle également l'orang-outang *homo sylvestris*, homme sauvage.

Le célèbre Linné est du même avis. Il appelle

l'ourang-outang *homo sylvestris*, l'homme sauvage (*Systema naturæ*).

L'ourang-outang a un si grand nombre de caractères communs avec l'homme, tant au physique qu'au moral, que les nègres eux-mêmes l'appellent homme des bois. *Ourang-outang* signifie dans la langue des Malais homme sauvage.

Le même animal est appelé *chimpanzé* à Angola. Pallas rapporte que les habitans du Thibet se croient issus d'une race de *singes aborigènes*, avec lesquels d'ailleurs *ils ont quelque ressemblance*. (Observations sur les montagnes par Pallas, traduction française pag. 33). Les Kalmoucks ont effectivement le visage très-ressemblant à celui de l'ourang.

Buffon est du même avis que tous les philosophes dont nous venons de parler; il termine la comparaison qu'il fait de l'ourang avec l'homme par ces paroles :

« D'après cet exposé, que j'ai fait avec toute « l'exactitude dont je suis capable, on voit ce « qu'on peut penser de cet animal. S'il y avoit « un degré par lequel on pût descendre de la « nature humaine à celle des animaux, si l'es- « sence de cette nature consistoit en entier dans « la forme du corps, et dépendoit de son orga-

« nisation, *ce singe se trouveroit plus près de* « *l'homme que d'aucun animal.* » Pag. 98, tom. 28 édit. in-12.

Voici, ajoute-t-il, les caractères distinctifs de cette espèce :

« L'ourang-outang n'a point d'abajoues, c'est-« à-dire, point de poches au-dedans des joues, « point de queue, point de callosités sur les fesses; « il les a renflées et charnues; il a toutes les « dents, et même les canines, semblables à celles « de l'homme; il a la face plate, nue et basan-« née, les oreilles, les mains, les pieds, la poi-« trine, le ventre aussi nuds; il a des poils sur « la tête qui descendent en forme de cheveux des « deux côtés des tempes, du poil sur le dos et « sur les lombes, mais en petite quantité; il a « cinq ou six pieds de hauteur, et marche tou-« jours droit sur ses deux pieds. Nous n'avons « pas été à portée de vérifier si les femelles sont « sujettes comme les femmes à l'écoulement pé-« riodique, mais nous le présumons, et par ana-« logie nous ne pouvons guère en douter. »

Grandpré dit expressément que les femelles de ces animaux sont sujettes à l'écoulement périodique : « J'ai vu une femelle de zipanzé sur « un vaisseau, qui étoit sujette aux mêmes in-« commodités accompagnées des mêmes ca-« ractères et des mêmes circonstances que la

« femme. » *Voyage à la côte méridionale d'Afrique*, tom. 1, pag. 26.

Nous ne disconviendrons cependant pas qu'il existe quelques différences entre l'homme et l'ourang. Je vais rapporter les principales qu'on a observées.

1°. Le trou occipital est plus en arrière chez l'ourang que chez l'homme. C'est une différence sur laquelle d'Aubenton a beaucoup insisté (1); mais nous avons fait voir comment cela a dû s'opérer dans la *succession des générations*.

2°. Dans le bassin de l'homme le pubis est beaucoup plus relevé que chez l'ourang. Nous en avons assigné les causes.

3°. Les pieds de l'ourang sont différens de ceux de l'homme, cela est vrai; mais ceux du chimpanzé de Vurmb sont absolument semblables à ceux de l'homme (2).

4°. L'ourang-outang a toujours les genoux un peu ployés lorsqu'il marche, parce que ses muscles fléchisseurs sont insérés trop bas; mais ces légers défauts disparoîtront avec les générations successives.

5°. Plusieurs ourangs ont treize côtes, et

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, 1754.

(2) Journal de Physique, tom. 46, pag. 342.

l'homme n'en a que douze ; mais il est une espèce d'ourang *roux* qui n'a que douze côtes.

6°. L'os intermaxillaire qui chez les mammaux se trouve dans la mâchoire supérieure, manque chez l'homme ; mais j'ai vu dans les squelettes de l'ourang qui sont au Musée de Paris, que l'os intermaxillaire n'y existe pas.

Quant à la taille, l'ourang paroît à-peu-près aussi grand que l'homme.

L'estomac chez l'homme a changé un peu de position ; sa grande courbure est plus abaissée que chez l'ourang ; mais c'est un effet de la position verticale de son corps.

Une des grandes différences qu'on assignoit entre l'organisation de l'homme et celle de l'ourang consiste dans un sac qui se trouve chez ce dernier auprès du larinx, et qui l'empêche de parler, parce que l'air entre dans ce sac. Mais Tyson assure que ce sac n'existe pas chez le chimpanzé.

Buffon après avoir rapporté la plupart de ces différences, en tire cette conséquence : « Les « seules différences essentielles entre le corps de « cet animal et celui de l'homme se réduisent à « deux, savoir : la conformation des os du bas- « sin et la conformation des os du pied. Ce sont « les seules parties considérables par lesquelles

« l'ourang ressemble plus aux autres singes qu'à « l'homme. »

Mais nous avons vu que le chimpanzé de Bornéo a le pied comme celui de l'homme, et que le bassin du fœtus humain s'éloigne peu de celui du singe.

Quant aux qualités intellectuelles et morales de l'ourang, elles se rapprochent beaucoup de celles de l'homme. Voici ce qu'a dit Buffon de celles d'un ourang qu'il avoit chez lui :

« *Il* marchoit toujours debout sur ses deux « pieds, même en portant des choses lourdes ; « son air étoit assez triste, sa démarche grave, « ses mouvemens mesurés, son naturel doux et « très-différent de celui des autres singes... J'ai « vu cet animal présenter sa main pour recon- « duire les gens qui venoient le visiter, se prome- « ner gravement avec eux, et comme de com- « pagnie. Je l'ai vu s'asseoir à table, déployer sa « serviette, s'en essuyer les lèvres, se servir de la « cuiller et de la fourchette pour porter à sa « bouche, verser lui-même sa boisson dans un « verre, le choquer lorsqu'il y étoit invité, aller « prendre une tasse et une soucoupe, l'apporter « sur la table, y mettre du sucre, y verser du « thé, le laisser refroidir pour le boire, et tout « cela sans autre instigation que les signes ou la « parole de son maître, et *souvent de lui-même*.

« Il ne faisoit de mal à personne, s'approchoit « même avec circonspection, et se présentoit « comme pour demander des caresses; il aimoit « prodigieusement les bonbons ; tout le monde « lui en donnoit ; et comme il avoit une toux « fréquente et la poitrine attaquée, cette grande « quantité de choses sucrées contribua sans « doute à abréger ses jours. Il ne vécut à Paris « qu'un été, et mourut l'hiver suivant à Londres. « Il mangeoit presque de tout, seulement il pré- « féroit les fruits mûrs et secs à tous les autres « alimens; il buvoit du vin, mais en petite quan- « tité, et le laissoit volontiers pour du lait, du « thé ou d'autres liqueurs douces.... » Buffon, histoire de l'ourang, édition in-12, pag. 74, tome 28.

Cet animal, dit Faujas, avoit pris de l'inclination pour une dame qui venoit souvent chez Buffon ; il en étoit si jaloux, que dès qu'un homme parloit à cette dame, il prenoit un bâton et menaçoit de le frapper. (Latreille, hist. des singes, tom. XXXV, pag. 175, édit. de Buffon par Sonini).

En général l'ourang aime beaucoup les femmes des hommes. On les a vu souvent en enlever et les emmener avec eux dans leurs forêts : or il n'y a point d'exemple que des animaux vivent avec des femelles d'autres espèces que la leur. Ceci

confirme donc de plus en plus l'identité des espèces du nègre et de l'ourang. Les parties sexuelles, ces parties si essentielles, sont semblables chez l'homme et l'ourang. Il est donc très-vraisemblable qu'ils peuvent avoir des enfans. Ce seroit une observation intéressante à faire, et qui décideroit la question.

Les sociétés des ourangs se conduisent comme celles des hommes. Elles ont des chefs qui en dirigent les opérations et qui montrent beaucoup d'intelligence. On connoît les petites guerres qu'ils font aux nègres.

Mattew, dans son voyage à Sierra Léona, dit que les pungos ou ourangs construisent des huttes, des ajoupes, des cabanes de feuillage, que les mères et les petits y logent, mais que les mâles demeurent au dehors pour veiller à la sûreté de la femelle.

Pour résumer sur cette grande question, à laquelle l'orgueil de l'homme attache une si haute importance, nous dirons : 1°. Il est prouvé par les faits, et reconnu par tous les physiologistes, que les perfections des animaux dépendent de leur organisation première, et de la culture qu'on donne ensuite à ces qualités naturelles. Newton, Leibnitz... n'ont dû la supériorité de leur esprit qu'à des cerveaux bien organisés,

et à l'éducation qu'ils ont reçue... Il en est de même pour les animaux.

2°. Tous les détails anatomiques que nous avons vus sur l'organisation de l'ourang, prouvent qu'elle est la même que celle de l'homme.

3°. Tous les faits moraux que nous avons rapportés sur les facultés intellectuelles et morales de cet animal, prouvent qu'elles ne diffèrent point de celles de l'homme de nature.

4°. Tous les faits prouvent également que la perfectibilité des animaux s'accroît successivement de générations en générations.

5°. Les sociétés d'ourangs se sont déja élevées à un assez haut degré de perfection.

6°. L'analogie ne permet pas de douter qu'elles ne parvinssent au même degré que les sociétés humaines, si celles-ci ne s'y opposoient, et que l'ourang n'acquît les mêmes talens et les mêmes vices.

Sur quel fondement l'homme social se croit-il donc humilié, lorsqu'on lui prouve qu'il est de la même nature que l'ourang ? N'est-ce pas l'*orgueil du nouveau parvenu* qui ne reconnoît plus ceux qui lui ont donné le jour, et qui rougit de sa famille ?

Homme vain et orgueilleux ! en vain te targues-tu de tes inventions, de tes arts, de tes sciences ! Quels étoient les plus estimables, du

simple citoyen de Rome, qui cultivoit son champ, et dont l'esprit borné n'avoit que les connoissances nécessaires à sa culture, ou de ces sanguinaires Sylla, de ces farouches Tibère... qui, doués des plus hauts talens, ne les employoient qu'à commettre des forfaits dont étoient épouvantées toutes les ames sensibles?

Tu n'oserois balancer dans ton jugement; eh bien! tu as prononcé contre toi l'arrêt le plus sévère. L'ourang est ce simple citoyen romain, et toi, homme social, tu es ce Sylla, ce Tibère, ce Néron!.. Lis ton histoire, et frémis! Vois dans tes sociétés le crime régnant et la vertu constamment opprimée!... Transporte-toi sur un champ de bataille, où vous vous égorgez par milliers, et cela pour les motifs les plus frivoles. Assiste en pensée à ces repas de cannibales, où des vainqueurs atroces, après avoir assouvi toute leur rage sur un malheureux prisonnier, s'en disputent les chairs palpitantes; et ose ensuite avoir de l'orgueil!

DES OISEAUX.

Cette classe très-nombreuse est une des plus brillantes du règne animal par l'élégance de ses formes et la richesse de ses couleurs. Faits pour

voler dans les airs, les oiseaux devoient avoir une structure différente de celle des mammaux, et leur organisation être appropriée à cet état habituel d'être.

1°. Leur cerveau et leur cervelet sont assez volumineux, et ont la même consistance que ceux des mammaux. Ils ont également un système complet de nerfs et de ganglions, lesquels se distribuent dans tout leur corps.

2°. Le système de la circulation est le même que chez les mammaux : un cœur, des artères et des veines. Le cœur a deux oreillettes et deux ventricules, et la circulation s'y opère comme chez la première classe.

3°. Les organes de la respiration sont un poumon et deux grands sacs ou réservoirs à air, qui flottent dans l'abdomen.

Leurs poumons ne sont point enveloppés par la plèvre ; ils sont attachés aux côtes et à la colonne vertébrale ; on y observe plusieurs trous qui permettent à l'air de s'insinuer dans toutes les parties du corps, même dans les cavités des os.

Il se trouve de plus dans les cavités du thorax et de l'abdomen de grands sacs ou réservoirs, dans lesquels se répand une partie de l'air, qui des poumons s'insinue dans les autres parties du corps. C'est par le moyen de ces magasins à air que l'oiseau s'enfle considérablement, quand il

le veut. Cet air fournit à sa voix, et même à sa respiration, quand il vole rapidement.

Les oiseaux n'ont point de diaphragme ; mais leurs côtes ont une articulation dans leur milieu, laquelle en se fléchissant ou s'étendant à leur volonté, fait varier la capacité de leur poitrine.

Ces magasins aériens et ces grands moyens de consommation d'air augmentent leur chaleur ; elle est en général de trois à quatre degrés au-dessus de celle des mammaux ; la chaleur de l'homme est de 32°. ; celle des oiseaux va ordinairement de 36° à 40°.

4°. Les organes de la nutrition offrent quelques particularités remarquables.

Les oiseaux ont une bouche sans lèvres ni dents ; leur bec est de nature cornée ; la langue l'est aussi en partie.

Ceux qui se nourrissent de grains ont un premier estomac, qu'on appelle *gézier*, où les grains se ramollissent ; de là ils passent dans le véritable estomac, où il se trouve ordinairement de petits cailloux que l'animal a avalés. Tels sont les coqs, moineaux et tous les passereaux.

Ceux qui se nourrissent de chair, de vers, de poissons, n'ont pas de gézier.

Leurs intestins sont assez longs.

Ils ont un foie, une rate, un pancréas...

Ils ont des reins, mais point de vessie, ensorte

que l'urine se rend directement par les urètres à l'anus, qui est regardé comme un cloaque commun.

Le professeur Hewson a découvert leur système lymphatique; leur chile est sans couleur (1); ils ont peu de glandes.

5°. Les organes de la reproduction se rapprochent de ceux des quadrupèdes ovipares.

Les mâles ont des testicules attachés dans la région lombaire.

Ils ont une verge.

La femelle a des ovaires et un oviductus. Plusieurs œufs peuvent être fécondés à-la-fois; ils prennent successivement de l'accroissement, et pour lors ils sortent par l'oviductus.

6°. Les oiseaux ont les mêmes sens que les mammaux; ces sens ont en général beaucoup de finesse; leur vue particulièrement est excellente.

7°. Leur sens interne a une assez grande perfection. Aussi leur cerveau est-il très-volumineux relativement à leur corps; il en est à-peu-près la trentième partie.

Leurs facultés intellectuelles sont assez distinguées. Plusieurs, tels que les perroquets, les

(1) Journal de Physique, introduction. tom. 1er. pag. 297.

geais... parlent la langue de l'homme, lorsqu'on la leur apprend, et ils raisonnent assez bien; quelquefois ils demandent ce dont ils ont besoin, et ils répondent aux questions qu'on leur fait.

DES REPTILES.

Les reptiles forment la quatrième classe des animaux à sang rouge, et la premiere des animaux à sang froid; ce qui veut dire que la température de leur sang est à-peu-près égale à celle de l'air extérieur.

Brogniard a sousdivisé cette classe dans quatre ordres qui renferment des animaux assez différens.

a Les *cheloniens*, ou tortues.

b Les *sauriens*, ou la grande famille des lézards.

c Les *bactraciens*, ou la famille des grenouilles.

d Les *ophidiens*, ou la famille des serpens; ceux-ci n'ont point de pattes, et marchent en rampant. Il y en a cependant plusieurs espèces qui ont deux pattes et font ainsi la transition des lézards aux serpens.

La plupart des reptiles peuvent vivre dans l'eau; aussi leur organisation differe-t-elle de

celle des deux premières classes que nous venons de voir.

1°. Leur cerveau et leur cervelet sont en général fort petits et *divisés en plusieurs tubercules*. Ils ont une moële allongée et un système nerveux complet.

Ces animaux présentent des phénomènes fort extraordinaires, relativement à la vitalité. On a arraché le cerveau à des tortues qui ont mangé et vécu plus d'un mois après cette opération.

Le cœur d'une tortue, d'une grenouille... arraché du corps de l'animal peut se mouvoir encore plusieurs heures, ainsi que le fait la queue de l'orvet, du lézard... lorsqu'on la coupe.

2°. Leur cœur n'a qu'un ventricule et une oreillette. Il part du ventricule une artère unique, laquelle se partage en deux grosses branches. Chacune fournit un rameau assez petit, lequel se rend au lobe du poumon qui est de son côté.

Les deux grosses branches se réunissent ensuite en un seul tronc, qui se porte vers les extrémités inférieures et s'y distribue.

Ce mécanisme fait que la circulation est indépendante de la respiration.

3°. Leurs poumons ont la forme de sacs allongés ; comme il n'y a pas de diaphragmes, ils flottent dans la même cavité que les viscères du bas-ventre.

Les poumons, dans quelques espèces comme les grenouilles, peuvent s'enfler excessivement.

Ces animaux ont une trachée artère et un larinx qui leur permettent de rendre des sons.

4°. Les organes de la nutrition sont une bouche armée quelquefois de dents, d'autres fois sans dents, comme dans les tortues, les lézards...

Leur estomac est simple.

Les intestins sont assez longs.

Ils ont un foie, une rate, un pancréas...

Ils ont un système complet de vaisseaux lymphatiques (1).

Les reins se déchargent dans une vessie; mais l'urine se rend avec les excrémens dans un cloaque commun, et sort par l'anus.

5°. Les organes de la génération varient. Chez quelques espèces comme les serpens, il y a accouplement; le mâle a même une double verge.

Chez d'autres tels que les grenouilles, le mâle arrose seulement de sa laite les œufs à mesure que la femelle les pond.

La femelle ne couve jamais ses œufs, qui sont revêtus d'une coque plus ou moins dure. Chez les espèces qui vivent dans l'eau, elle les dépose

(1) Journal de Physique, introd. tom. 1er., pag. 401.

dans des bas-fonds ; les autres espèces les déposent dans des lieux chauds.

Chez quelques espèces comme les vipères, les œufs éclosent dans le corps de la femelle, et ils en sortent tout vivans. Ainsi ce seroit improprement qu'on appelleroit ces animaux *vivipares*.

6°. Les reptiles ont les mêmes sens externes que les mammaux ; leur vue, leur ouie, leur goût, leur odorat sont assez bons ; mais le tact ne peut être que très-obtus, puisqu'ils sont la plupart couverts d'écailles ou d'une peau assez dure.

7°. Leur sens interne est peu volumineux. Aussi ont-ils un foible degré d'intelligence.

Quelques-uns de ces animaux présentent un phénomène singulier. La queue d'un lézard coupée se reproduit, ainsi que les pattes des salamandres aquatiques...

DES POISSONS.

Ces animaux forment la cinquième classe des animaux à sang rouge. On dit que leur sang est froid ; ce qui signifie qu'il n'a pas un degré de chaleur supérieur à celui de l'eau dans laquelle ils vivent.

L'organisation des poissons s'éloigne déjà beau-

coup de celle des mammaux ; et celá devoit être puisqu'ils vivent dans un élément différent, et qu'ils ne viennent point respirer l'air comme les phoques ou les cétacés.

1°. Ils ont un cerveau, un cervelet, une moële allongée et un système nerveux ; mais leur contexture est molle et sans consistance : le cerveau est petit et séparé en *plusieurs tubercules*.

2°. Leur cœur n'a qu'un ventricule et une oreillette. Le sang apporté de toutes les parties par la grande veine se rend dans cette oreillette ; il passe de là dans le ventricule, d'où part une artère unique qui va se distribuer aux branchies.

Le sang se rend ensuite par les veines branchiales dans un grand vaisseau situé sous la colonne vertébrale. Ce vaisseau fait fonction d'artères, et va distribuer le sang dans toutes les parties. Sa contraction est par conséquent indépendante de celle du cœur.

3°. Les organes de la respiration des poissons s'appellent *branchies ;* ce sont des lames en forme de peignes, à travers desquelles passe l'eau qu'ils ont avalée par la bouche, et qui ressort par les ouies, ou ouvertures des branchies. L'air vital contenu dans l'eau produit sur les branchies les mêmes effets que dans le poumon des mammaux.

Chez la plupart les branchies sont mobiles ; elles sont recouvertes par un os qu'on appelle

opercule ; à sa partie inférieure se trouve une membrane appelée *branchiotege*, qui permet le mouvement de l'opercule.

Chez quelques autres espèces, les branchies sont fixes, et n'ont point de mouvement.

4°. Les organes de la nutrition diffèrent peu de ceux des espèces que nous avons déja vues. Ils ont une bouche armée ordinairement de dents ; il est quelques espèces, comme les squales ou requins, qui ont plusieurs rangées de dents.

Les alimens arrivent dans l'estomac qui est unique ; de là ils passent dans les intestins, et les feces sont chassées par l'anus. Ils ont un foie, une rate...

Mais ce qui paroît particulier chez les poissons, c'est que plusieurs ont un nombre plus ou moins considérable de cœcum autour du pylore.

Ils ont un système complet de vaisseaux lymphatiques (1) décrits par Hewson ; mais ils n'ont point de glandes lymphatiques.

5°. Les organes de la reproduction varient chez les poissons.

Ceux à branchies fixes, telles que la raie, ont un véritable accouplement ; par conséquent le

(1) Journal de Physique, introd. tom. 1, pag. 401.

mâle a les organes nécessaires, et la femelle a un oviductus.

Mais chez la plus grande partie, le mâle n'a que des vésicules séminales, qui se gonflent dans la saison des amours; il verse sa laite sur les œufs que sa femelle pond dans l'eau.

6°. Les poissons ont les mêmes sens que les mammaux, mais leur tact doit être très-imparfait, puisqu'ils ont le corps tout couvert d'écailles.

7°. Leur sens interne a peu d'étendue. La mollesse du cerveau ne doit pas permettre qu'ils aient beaucoup de mémoire: aussi leur intelligence est-elle très-bornée.

DES MOLLUSQUES.

Les mollusques tiennent la première place parmi les animaux *inosseux* à sang blanc; leur organisation quoique s'éloignant beaucoup de celle des animaux à sang rouge, s'en rapproche encore plus que celle des autres espèces à sang blanc.

Ils n'ont point de vertèbres; disons plutôt, ils n'ont point de *système osseux*; leur corps est recouvert d'une peau plus ou moins ferme, à la-

quelle tiennent tout le système musculaire, tous les organes des sens.

Cette peau dans quelques genres forme une espèce de manteau membraneux.

On doit diviser les mollusques en deux grands ordres.

Les uns ont une coquille qui est attachée à leur corps par un ou plusieurs gros muscles ; ce sont les *conchiques*, ou testacés.

Les autres n'ont point de coquilles; je les appelle *aconchiques ;* telles sont les limaces.

Cette coquille est, pour ainsi dire, étrangère à l'organisation de ces animaux ; car l'escargot ou hélice, par exemple, qui a une coquille, est organisé à-peu-près comme la limace qui n'en a point.

Le système osseux au contraire dans les grandes espèces est la charpente de tout le corps, et en fait une partie essentielle.

Leur peau qui est toujours humide, filtre une liqueur visqueuse ; cette liqueur dans les conchiques est chargée d'une chaux carbonatée qui forme leur coquille.

On a sousdivisé les mollusques en *céphalés* qui ont une tête distincte, et *acéphalés* dont la tête n'est pas distincte.

Ils ont les mêmes organes que les animaux à sang rouge.

1°. Un cerveau et un système nerveux avec une moële épinière ; leur consistance est molle et pulpeuse.

2°. Leurs organes de la circulation sont un cœur musculeux qui, suivant Swammerdam, n'a qu'une oreillette et un ventricule, et un système complet de vaisseaux qui se ramifient comme dans les autres espèces.

3°. Ils respirent par des branchies qui varient chez les diverses espèces.

4°. Ils ont un système complet d'organes pour la nutrition, une bouche, des dents, un estomac, des intestins, un foie... décrits exactement par Swammerdam dans l'escargot (*cochlea vinearum*) ; mais la position et la structure de ces parties est bien différente que dans les grandes espèces.

Le foie est très-volumineux.

On ne connoît point les organes qui portent le chile, des intestins dans le système de la circulation.

L'analogie fait présumer qu'ils ont un système lymphatique ; mais il n'est pas encore connu.

Quelques espèces telles que la pinne marine filtrent un byssus qui est une espèce de soie ou liqueur lymphatique.

5°. Les organes de la reproduction varient chez ces diverses espèces

Dans quelques-uns comme les sèches, la femelle pond des œufs que le mâle arrose de sa laite. Ainsi ils ont l'un et l'autre des organes appropriés.

Dans plusieurs autres espèces comme les limaces, escargots, hélices, chaque individu réunit les deux sexes, et il y a double accouplement (fig. 2).

Enfin d'autres espèces telles que les huitres sont fixées à des rochers. Il ne sauroit y avoir communication entre les individus; ce qui fait supposer que chaque animal réunit les deux sexes, et se féconde lui-même, comme cela a lieu chez les plantes; mais on ne connoît pas leurs organes sexuels. Je les appelle *monoiques* cryptogames.

6°. Ils paroissent pourvus de sens assez fins.

a Leur goût est délicat. On sait que plusieurs tels que les limaces, les escargots... choisissent dans les jardins les alimens les plus délicats.

b Ils paroissent avoir le sens de l'odorat. Swammerdam voyoit les escargots se tourner promptement vers des plantes fraîches qu'il mettoit à côté d'eux.

c Ils ont le sens de l'ouie; car lorsqu'ils entendent du bruit, ils suspendent leur marche.

d On croit qu'ils ont le sens de la vue; au moins suppose-t-on que le point noir qui est à

l'extrémité des grandes cornes des limaces, escargots... est un œil; mais on ne sait pas si tous ces animaux ont des yeux.

e Le sens du tact doit être assez fin.

7°. Ils ont un sens interne; mais leurs facultés intellectuelles ne paroissent pas étendues.

L'organisation de ces animaux s'éloigne, comme l'on voit, beaucoup de celle des mammaux et des autres animaux à sang rouge Ainsi la sèche paroît avoir trois cœurs. Le grand cœur pousse le sang dans toutes les artères; la veine cave le rapporte dans deux autres cœurs plus petits, qui l'envoyent aux branchies, d'où il revient dans le grand cœur. L'aplysie ou lièvre marin a deux cœurs...

Plusieurs de ces animaux présentent le phénomène de la reproduction de quelques-unes de leurs parties qu'on auroit coupées. On peut couper les cornes ou tentacules des limaces, des limaçons... elles se reproduisent.

DES CRUSTACÉS.

Linné, et plusieurs naturalistes, rangent les crustacés parmi les insectes; d'autres en font une classe particulière; je pense qu'ils ont raison; car ces animaux ont un assez grand nombre de

caractères qui les différencient des insectes pour en faire une classe distincte (1); leurs membres sont articulés, et leur corps est composé de plusieurs parties distinctes.

Une peau crustacée dont ils se dépouillent dans certain tems de l'année, couvre tout leur corps.

Ils ont les mêmes organes que les grandes espèces.

1°. Un cerveau et un système nerveux sont les organes des forces vitales.

2°. Ils ont un cœur musculeux et un système complet de vaisseaux pour la circulation du sang, qui est blanc.

L'analogie fait présumer qu'ils ont un système de vaisseaux lymphatiques; mais les anatomistes n'ont encore pu le découvrir.

3°. Les organes de la respiration sont des branchies.

4°. Ils ont une bouche, un estomac, des intestins et un anus. Dans quelques espèces comme les écrevisses, l'estomac contient trois espèces

(1) Lamarck divise cette famille en trente-sept genres, parmi lesquels se trouvent les crabes, l'écrevisse, la squille, la crevette, le cloporte, la forbicine, les daphnies...

de concrétions pierreuses, qui servent à broyer les alimens.

5°. Les organes de la reproduction varient dans les diverses espèces.

Les crustacés peuvent engendrer plusieurs fois dans le cours de leur vie; ce que ne font pas les insectes.

6°. Ils ont des sens assez fins.

a Les yeux sont bien marqués; ils sont portés chez quelques espèces sur des pédicules; chez d'autres ils n'ont point de pédicules.

b Le sens de l'ouie est très-fin.

c Ils ont l'odorat; car lorsqu'on met des appâts auprès d'eux, ils y courent.

d Leur goût est délicat, à en juger par le choix qu'ils font de leurs alimens.

e Leur toucher ne sauroit être très-fin, à cause de la dureté de leur peau.

6°. Le sens interne est borné, ainsi que leur intelligence.

Plusieurs de ces animaux présentent le phénomène de la reproduction de quelques-unes de leurs parties coupées. Les pattes de l'écrevisse qu'on a arrachées, repoussent promptement.

DES ARACHNIDES.

On a donné le nom d'arachnides à des animaux qui se rapprochent d'un côté des crustacés, et de l'autre des insectes, tels sont les araignées, les faucheurs, les scolopendres, les jules... (1).

Ils diffèrent des crustacés en ce qu'ils respirent par des trachées.

D'un autre côté ils diffèrent des insectes, parce qu'ils ne subissent point de métamor-

(1) Lamarck divise ces animaux en deux ordres : 1°. les *palpistes*, ceux qui n'ont point d'antennes, mais seulement des palpes ou antennules ; 2°. les *antennistes*, ceux qui ont des antennes.

Les palpistes se sousdivisent en ceux qui ont des mâchoires et ceux qui ont une trompe ou suçoir. Les palpistes avec mâchoires sont 1°. le scorpion ; 2°. l'araignée ; 3°. le phryne ; 4°. le galéode ; 5°. le faucheur ; 6°. la pince ; 7°. l'élaïs ; 8°. le trombidion.

Les palpistes avec une trompe sont 9°. l'hydracne ; 10°. le bdelle ; 11°. la mitte ; 12°. le pycnogonon ; 13°. le nymphon.

Les antennistes avec vingt pattes et davantage sont 14°. la scolopendre ; 15°. le scutigère ; 16°. le jule.

Les antennistes avec six pattes sont 17°. le pou ; 18°. le vicin ; 19°. le podure.

phoses comme les insectes, et qu'ils peuvent engendrer plusieurs fois pendant le cours de leur vie.

1°. Les arachnides ont une moële longitudinale, et un système nerveux, mais point de masse cérébrale.

2°. Les organes de la circulation chez ces animaux consistent en un grand vaisseau qui s'étend le long du dos; on peut le regarder comme une grande artère, d'où partent différentes ramifications, qui portent le sang dans tout le corps.

Il y a sans doute un système veineux qui rapporte le sang à cette artère.

Le commencement de cette artère pourroit être regardé comme un cœur; mais il n'y a point de cœur proprement dit.

Ils doivent sans doute avoir un système de vaisseaux lymphatiques; mais il n'est pas connu. Quelques espèces, telles que les araignées, ont des organes pour la secrétion d'une espèce de lymphe qui forme leur soie; d'autres organes leur servent pour la filer.

3°. Ces animaux respirent par des trachées. Les stigmates se voient sur les côtés de l'abdomen.

4°. Les organes de la nutrition sont une bouche.

Quelques espèces, telles que le pou, la mitte, ont une trompe ou suçoir.

Leur estomac et leurs intestins sont bien prononcés.

On ne connoît pas les vaisseaux qui portent le chile dans les grandes artères.

5°. Les organes de la reproduction varient dans les diverses espèces.

6°. Les arachnides ont les mêmes sens que les grandes espèces d'animaux; quelques-uns même paroissent assez parfaits.

Leurs yeux sont excellens, comme dans les araignées. Leur nombre et leur position varient beaucoup dans cette espèce.

Le sens de l'ouie est assez délicat.

Ils ont le sens de l'odorat,

Ainsi que celui du goût;

Le tact est très-fin.

7°. Leur sens interne paroît assez obtus.

DES INSECTES.

CETTE classe d'animaux présente un très-grand nombre d'espèces, et sans doute on ne les connoît pas toutes. Plusieurs animaux, qu'on avoit rangés parmi les insectes, avoient si peu de

rapports avec eux, qu'on a été obligé d'en faire des classes séparées.

On sera peut-être encore contraint d'en faire de nouvelles divisions. Dans les commencemens qu'on a étudié l'histoire des animaux, on plaça parmi les insectes tous ceux qui avoient peu de volume.

Les insectes doivent être définis : des animaux à sang blanc, qui n'ont point de système osseux, et dont les caractères essentiels sont :

a De subir une ou plusieurs métamorphoses : c'est ce qui les distingue des arachnides.

b De ne pouvoir s'accoupler et engendrer qu'une fois dans leur vie : ce qui les distingue des crustacés.

La plus grande partie des insectes subit trois grandes métamorphoses. Le papillon, par exemple, pond un œuf : il en naît une chenille.

Cette chenille subit deux ou trois mues, et change autant de fois de peau.

On appelle l'insecte dans cet état, *larve*.

Enfin la chenille se dépouille de sa peau, de ses jambes, et paroît comme une espèce de *fève*, ordinairement sans mouvement.

Dans ce second état l'insecte s'appelle *nymphe*, *chrysalide*, *aurélie*, *fève*.

La nymphe, après avoir demeuré plus ou moins de tems dans cet état, déchire ses enveloppes, et sort sous forme de papillon parfait: c'est la troisième et dernière métamorphose.

Swammerdam, qui a suivi avec une patience étonnante ces diverses métamorphoses, a prouvé que le papillon existoit déja tout formé dans la chenille et dans la nymphe.

Il en est de même de la plupart des autres insectes dans leurs transformations.

D'autres espèces d'insectes, telles que les punaises, les sauterelles..., ne subissent qu'une demi-métamorphose, mais ils acquièrent des ailes.

La *larve* ressemble à l'insecte parfait, excepté qu'elle n'a point d'ailes.

La *nymphe* a déja des moignons d'où doivent sortir les ailes.

Enfin l'insecte dans son état de perfection est pourvu d'ailes.

Toutes les espèces d'insectes ont le corps divisé en trois parties distinctes :

a La tête, qui contient la bouche, la trompe, les antennes, les yeux, l'ouie, le sens des odeurs...

b Le corselet qui porte les ailes.

c L'abdomen qui contient les viscères, les stigmates ou ouvertures des trachées, et les parties de la génération.

d Ils ont tous des antennes.

e Tous ont des pattes au nombre de six.

Swammerdam, Lyonnet, Réaumur... ont fait beaucoup de recherches sur les principaux organes des insectes, et néanmoins ils ne sont pas encore parfaitement connus.

1°. Les insectes n'ont point de cerveau proprement dit. Une moële épinière qui s'étend le long du dos, est le principe de leur systême nerveux. Swammerdam a fait voir que chez la plupart des insectes cette moële épinière est divisée en onze ganglions, d'où partent des filets nerveux qui se distribuent dans tout le corps de l'animal. Il a décrit ces parties avec beaucoup de soin dans l'éphémère.

Quelques auteurs regardent les premiers ganglions de cette moële épinière comme le cerveau.

2°. Ils n'ont point de cœur, ni aucun organe qui en approche.

On apperçoit le long du dos un long vaisseau ou artère, dans lequel on distingue quelquefois des contractions. Ce vaisseau fait les fonctions de cœur et fournit à tous les autres vaisseaux. Il est sans doute un systême veineux qui rapporte le sang à cette artère.

On n'a pas encore découvert les vaisseaux qui apportent le chile à cette grande artère.

On ignore également si ces animaux ont un système lymphatique.

3°. Les organes de la respiration sont des *trachées ;* leur ouverture extérieure s'appelle *stigmate*. L'air pénètre par ces stigmates ; mais on ignore la manière dont il se comporte dans le corps de l'animal, ainsi que les issues par lesquelles il s'en échappe.

On suppose qu'il y produit les mêmes effets que chez les autres animaux qui respirent, soit par des poumons, soit par des branchies.

Swammerdam a prouvé que les trachées se communiquent toutes à l'intérieur, et se distribuent dans toutes les parties du corps de l'animal, à la tête, au cœur, aux viscères de l'abdomen, comme dans le pou.. (1) ; mais il ne dit point comment il en sort.

Lorsque les insectes changent de peau, les trachées se dépouillent également, et souvent il en est une partie qui s'en va toute entière avec la peau.

---

(1) Voici ce qu'il dit des trachées du pou du corps de l'homme : *Potissimam verò hujus insectæ partem ferè constituunt tracheæ ramificationes, quùm in capite, pectore, ventre, pedibus, imo et antennis sive corniculis, permagnus et ineffabilis earum numerus reperiatur.* Biblia naturæ, tom. 1, pag. 71.

Il a représenté ce pou grossi au microscope, planc. I, fig. 4.

4°. Ils ont des organes particuliers pour se nourrir.

Un grand nombre d'insectes ont une bouche transversale composée d'un plus ou moins grand nombre de pièces décrites par Fabricius, Olivier, Latreille...

D'autres ont une trompe ou suçoir pour pomper leurs alimens; cette trompe est composée ordinairement d'un étui très-dur et très-acéré, avec lequel l'insecte perce la peau de l'animal ou de la plante qu'il veut sucer. Dans cet étui se trouve un corps mou, qui est la vraie trompe avec laquelle il suce.

Ils ont un estomac, des intestins et un anus.

L'estomac est souvent divisé en plusieurs loges; elles sont au nombre de cinq chez le taupe-grillon.

Les insectes paroissent n'avoir ni foie, ni pancréas; mais on trouve dans leur abdomen des espèces de filamens déliés et flottans, qui entourent le canal intestinal.

Un très-grand nombre d'insectes, tels que la chenille, ont des organes particuliers qui font la secrétion d'une espèce de lymphe dont est formée la soie; ils la filent ensuite avec d'autres organes.

5°. Les organes de la reproduction ne se trouvent que chez l'insecte parfait.

La reproduction se fait par accouplement.

Les insectes présentent un phénomène particulier et bien remarquable. Il est quelques espèces comme les abeilles, les guêpes, les fourmis, dont un grand nombre d'individus n'ont point de sexe; ce phénomène ne s'observe pas dans les autres classes.

6°. Les insectes ont les mêmes sens que les grands animaux. Leurs yeux sont bien prononcés; ils entendent distinctement; l'odorat leur indique les alimens; leur goût est assez fin; leur tact doit varier à raison de leur peau.

7°. Leur sens interne a peu de perfection, et leurs facultés intellectuelles sont très-bornées, car les travaux admirables de quelques-uns, tels que la construction des gâteaux des abeilles, ne peuvent guère être attribués à leur intelligence.

DES VERS.

Ces animaux sont à sang blanc, et n'ont point de système osseux. Ils ressemblent beaucoup aux larves des insectes, et on a souvent beaucoup de peine à les en distinguer; mais en les étudiant quelque tems, on voit qu'ils ne subissent point de métamorphoses.

Leur corps est couvert d'une peau plus ou

moins épaisse ; il est composé de différens anneaux, qui se contractent lorsque l'animal veut aller en avant ou en arrière. Les vers n'ont point de pieds.

Leur organisation est différente de celle des animaux que nous avons vus.

Ils sont sans antennes et antennules.

1°. Ils n'ont point de cerveau, mais une moële épinière noueuse, qui s'étend tout le long du dos. De cette moële partent plusieurs filets nerveux qui se distribuent dans tout le corps.

On pourroit, si l'on veut, regarder le commencement de cette moële épinière comme le cerveau ou cervelet.

2°. On ne leur connoît point de cœur, mais un grand vaisseau qui s'étend tout le long du dos, en fait les fonctions.

Leur sang est ordinairement blanc ; cependant chez quelques espèces il est rouge.

3°. Les organes de la respiration varient chez les diverses espèces.

Quelques espèces respirent, comme les insectes, par des trachées.

Ceux qui vivent dans les eaux, respirent par des branchies diversement situées.

4°. Les organes de la nutrition varient chez les diverses espèces.

Ils ont une bouche, un estomac, des intestins et un anus.

5°. Les organes de la reproduction paroîssent varier chez les diverses espèces.

Les vers de terre, par exemple, (*lumbricus terrestris*) ont les deux sexes; mais ils ont besoin d'un accouplement réciproque pour se féconder.

La sangsue a la même organisation.

Plusieurs vers ont la faculté de se reproduire, lorsqu'ils sont coupés ou divisés en plusieurs parties.

On sait que chaque anneau du tœnia produit un autre tœnia.

Le vers de terre divisé en deux se reproduit également, suivant Bonnet.

6°. Les vers ont des sens externes.

a Celui du goût est assez fin, à en juger par le choix de leurs alimens.

On peut croire qu'ils ont un odorat, puisqu'ils se recherchent avec empressement, sans néanmoins qu'ils puissent se voir, comme les vers qui sont en terre.

On ignore s'ils voient et s'ils entendent. L'analogie porteroit à le croire; mais on ne connoît chez eux ni sens de l'odorat, ni sens de la vue.

Le toucher paroît délicat.

7°. Leur sens interne doit être borné, à en juger par leurs facultés intellectuelles.

Quelques vers habitent dans les eaux, d'autres en terre.

Mais un grand nombre se trouve dans les autres animaux, tels que les tœnia, strongles, ascarides.

Quelques-uns se font des habitations, ou testacées, comme certains vers de mer, ou de quelqu'autre matière.

DES MÉDUSES.

Les méduses qui sont les fistulides ou *radiaires molasses* de Lamarck, ont le corps gélatineux. Leur peau est molle et transparente; on n'y apperçoit point d'épines; leur organisation paroît très-simple.

1°. On n'y distingue ni cerveau, ni cervelet, ni système nerveux.

Cependant ces animaux montrent beaucoup de sensibilité.

2°. Ils n'ont ni cœur, ni artères, ni veines; et on n'apperçoit aucun vestige d'un système régulier d'organes pour la circulation des liqueurs: on pourroit supposer que la circulation s'opère chez eux comme chez les végétaux.

3°. Ils manquent d'organes pour la respiration, au moins d'organes bien prononcés. On

soupçonne que quelques espèces ont des branchies. Néanmoins aucun fait positif ne le constate.

4°. Les organes de la nutrition sont une bouche, un estomac et des intestins sans issue. Ce sont des espèces de cœcum, auxquels aboutit l'estomac, et dans lesquels le chile se rend.

Les fèces sont rejetées par la bouche.

5°. On ne connoît chez ces animaux aucun organe pour la reproduction ; cependant ils sont ovipares. Ils doivent donc avoir un mode de féconder leurs œufs.

C'est pourquoi je les appelle *cryptogames ovipares*.

Il paroît qu'ils n'ont pas, comme les autres animaux de cette classe, la faculté de reproduire leurs membres coupés.

6°. Ces animaux ont des sens ; mais on ignore s'ils ont tous ceux des grandes espèces.

7°. Leur sens interne doit être très-borné.

DES RHIZOSTOMES.

Cuvier a donné ce nom (1) à une méduse qui n'a point de bouche. C'est pourquoi il l'ôte de la classe des méduses pour en faire une classe particulière.

Cet animal a la forme d'un champignon. La partie qui correspond au pied du champignon, se termine par huit feuilles triangulaires et dentelées; à chacune de leurs dentelures est un petit trou; il y en a en tout près de huit cents. L'animal n'a point d'autre bouche (voyez la figure quatrième).

C'est par tous ces trous qu'il suce le liquide qui le nourrit. De chacun d'eux naît un petit vaisseau, qui se réunit aux autres pour en former un grand pour chaque feuille.

Les huit vaisseaux se réunissent deux à deux, et les quatre vont directement à un organe particulier, qui est peut-être l'estomac, et que l'on pourroit aussi nommer le cœur, puisqu'il dis-

(1) Ριζα, racine; στομα, bouche. *Rhizostome*, bouche racine (Bulletin de la Société philomatique, n°. 54, pag. 69).

tribue le suc nourricier qu'il a reçu des quatre gros vaisseaux que nous venons de décrire dans toutes les parties du corps, par seize autres vaisseaux, qui se rendent directement à toute la circonférence du chapeau, comme les rayons d'un cercle.

Ces seize vaisseaux communiquent entre eux, par un vaisseau circulaire et concentrique, au bord du chapeau, et tout l'intervalle entre lui et ce bord est rempli d'un réseau vasculaire très-compliqué et semblable à une jolie dentelle.

Cet animal ne revomit pas les fèces, comme les polypes, et n'a point d'anus.

On voit que l'organisation de cet animal a beaucoup de rapports avec celle des végétaux, puisqu'il se nourrit par des suçoirs semblables aux chevelus des racines des végétaux, et qu'il ne rejette point de fèces.

DES ECHINODERMES.

Par échinodermes (1) on entend des animaux qui ont des espèces de pointes tels que les oursins... Ce sont des animaux à sang blanc, qui

(1) Echinodermes, nom donné par Bruguières.

n'ont point de système osseux, dont le caractère est d'avoir le corps couvert d'une peau crustacée et coriace, parsemée dans la plupart d'épines articulées et de tentacules ou suçoirs tubuleux très-rutractiles, qu'on a quelquefois appelés leurs pieds.

Leur organisation présente plusieurs phénomènes particuliers.

1°. On n'y a pu appercevoir ni cerveau, ni moële allongée, ni système nerveux, ni même de tête.

Ils ont cependant une grande sensibilité, lorsqu'on les touche.

2°. On n'y a découvert ni cœur, ni vaisseaux pour la circulation. Cependant on y apperçoit des tubes ramifiés par lesquels ils paroissent absorber ou sucer l'eau pour en retirer leur nourriture.

3°. Les organes de la nutrition sont plus prononcés... Ils ont une bouche armée le plus souvent de cinq dents disposées en cercle.

Cette bouche conduit à une cavité qu'on peut regarder comme leur estomac.

Il y a aussi un tube intestinal terminé par un anus chez quelques espèces, comme les oursins.

4°. Les organes de la respiration sont peu apparens. On peut supposer que ce sont des branchies situées à la partie postérieure du corps, par

laquelle on voit l'eau entrer et sortir ; mais on n'en a point de certitude.

5°. Les organes de la génération sont inconnus. On peut donc les regarder comme des *cryptogames ovipares*, car la femelle pond des œufs. Ainsi elle doit être pourvue de tous les organes nécessaires ; et il doit y avoir un mode de féconder les œufs.

6°. On ne sait point où sont situés leurs sens externes.

a. Ils ont le sens du goût, qui doit être dans la bouche.

b Leur tact est assez fin. Ils se contractent dès qu'on les touche.

Mais ont-ils des yeux, des oreilles, un sens de l'odorat ? L'analogie dit qu'ils n'en sont pas dépourvus ; mais l'anatomiste n'a pas encore pu les découvrir.

7°. Le siége de leur sens interne est inconnu, puisqu'on ne leur connoît pas de cerveau. Cependant ils ne paroissent pas dépourvus des connoissances nécessaires pour pourvoir à leur subsistance.

DES ASTÉRIES.

Les astéries, ou étoiles, sont des animaux qui ont plusieurs bras disposés en étoile (1). Ils vomissent les fèces, et n'ont point de déjections comme les autres classes d'animaux. On distingue chez eux une bouche, un estomac, des intestins, un cœcum et point d'anus.

1°. On n'y apperçoit ni cerveau, ni moële allongée, ni système nerveux.

Cependant ces animaux ont une assez grande sensibilité.

2°. On n'y distingue ni cœur, ni grande artère, ni aucune partie qui en fasse fonction.

3°. Les organes de la respiration sont également inconnus. On suppose que ce sont des espèces de branchies.

4°. Ils ont une bouche, un estomac et des cœcum, mais point d'anus. Ils vomissent les fèces.

---

(1) Lamarck les appelle stellérides ; il en fait deux genres :

Les astéries ;

Les ophiures.

Mais les ophiures sont des astéries, suivant Linné.

5°. Leur reproduction se fait par des œufs; mais on ignore la manière dont ils sont fécondés.

Ce sont des cryptogames ovipares.

Leurs bras coupés se reproduisent.

6°. On ignore s'ils ont les mêmes sens que les grandes espèces.

7°. Leur sens interne doit être très-borné.

DES HYDRES ou POLYPES.

CES animaux sont une des dernieres classes de l'animalité. Ils ont étonné les physiciens par les phénomènes singuliers qu'ils présentent, et sans doute on leur découvrira encore de nouvelles qualités.

Trembley découvrit ces animaux en 1742. Il leur donna le nom de *polypes d'eau douce*. Linné les a appelés *hydres*, parce qu'une de leurs parties coupée se reproduit, comme le faisoient les têtes de l'hydre de Lerne.

Le corps de ces animaux est mou, le plus souvent gélatineux. Il est d'une couleur verte ordinairement, quelquefois brune, jaune, grise...

1°. On n'y a découvert ni tête, ni cerveau, ni moële allongée, ni système nerveux...

2°. On n'y voit point de système de circulation, ni aucun organe qui y ait rapport...

3°. Les organes de la respiration sont également inconnus.

4°. Quant aux organes de la nutrition, ils ont une bouche, une cavité qu'on a regardée comme un estomac, et quelques intestins en forme de cœcum ; car ils n'ont point d'anus, et la digestion achevée, ils vomissent les fèces.

5°. On ne leur connoît point d'organes pour se reproduire, ni on n'apperçoit aucun desir de s'unir comme les autres espèces. On doit donc regarder ces animaux comme sans sexe, ou *agénies*.

Ils se reproduisent par gemmes ou bourgeons. On voit sur leurs corps des espèces de verrues ou protubérances qui se fendent, se détachent et forment bientôt un animal parfait.

On peut encore les reproduire par la scission de quelques-unes de leurs parties.

Si on coupe une polype ou hydre en deux parties, celle où se trouve la bouche ne paroît pas souffrir ; elle se meut et mange à l'ordinaire, et bientôt les parties coupées sont reproduites.

L'autre portion coupée, où n'est pas la bouche, se répare également, et au bout de deux jours, elle a une bouche, et fait toutes ses fonctions, comme l'animal qui n'a pas été divisé.

Trembley a même retourné de ces polypes ou hydres comme un gant, et ils n'en ont pas souffert : c'est ce qui me fait croire que la cavité, qu'on a regardée comme leur estomac, n'en est point un.

C'est d'après tous ces faits qu'on suppose que les verrues dont nous avons parlé, sont des divisions naturelles du corps de l'hydre, et que chacune de ces parties divisées forme un nouvel animal sans le concours des sexes, qui est nécessaire pour la reproduction des autres espèces.

Le zoanthe, ou *hydra sociata* de Gmelin, ou *actinia sociata* d'Ellis, présente les mêmes phénomènes que les hydres, ainsi que les espèces suivantes :

Les actinies *actinia*, ou *anémones de mer* de Dicquemare ;

Les corynes ;

Les pédicellaires de Muller.

L'organisation de ces animaux est peu connue.

1°. On ignore quels sont les organes de leurs forces vitales, car on ne leur connoît ni cerveau, ni système nerveux.

2°. Il doit y avoir des organes pour la circulation de leurs liqueurs ; mais on ne leur connoît ni cœur, ni artères, ni veines...

3°. Ils respirent vraisemblablement comme les autres animaux ; mais on ne connoît point les

organes de cette fonction ; elle s'opère vraisemblablement par les pores de la peau.

4°. Les organes de la nutrition sont une bouche, un estomac, des intestins en forme de cœcum, et point d'anus. Ils vomissent les fèces par la bouche. Je présume que les parties qu'on regarde comme leur estomac et leurs intestins, ne sont que des suçoirs comme les chevelus des plantes, puisque, lorsque Trembley a retourné ces animaux comme un gant, ce prétendu estomac a fait fonction de peau extérieure, et la peau extérieure a fait fonction d'estomac et d'intestins.

5°. On ne leur connoît aucun organe sexuel, et ils se reproduisent par gemmes ou bourgeons, ou par division de quelques-unes de leurs parties. C'est pourquoi je les appelle animaux sans sexe, ou *agénies*.

Une partie des hydres coupée, telle qu'un de ses bras, qui n'a ni bouche, ni estomac, se reproduit, vit et en produit d'autres, comme le font les branches de certaines plantes, telles que les peupliers, la vigne... Tout indique donc que l'organisation des hydres se rapproche de celle des végétaux.

6°. Ils doivent avoir le sens du goût.

Ils paroissent aussi recevoir l'impression de la

lumière, et ils se tournent toujours du côté d'où elle vient, mais les plantes en font autant.

On ignore s'ils entendent.

Mais ils doivent avoir de l'odorat.

Leur tact est assez fin. Ils retirent leurs bras dès qu'on les touche.

7°. Quant à leur sens interne, on ignore où il peut être situé.

DES TECTONOURGIENS.

Ces animaux que Lamarck appelle *polypes coralligènes*, et que plusieurs naturalistes tels que Marsigli, avoient regardés comme des zoophites, ou animaux plantes, appartiennent réellement au règne animal, comme le prouva Peyssonel en 1727. Ils se construisent avec beaucoup d'art des habitations de différentes formes plus ou moins élégantes. C'est pourquoi je les appelle *tectonourgiens* (1).

Ces habitations sont de deux sortes :

Les unes sont entièrement calcaires ;

Les autres sont en partie calcaires, en partie cornées (2).

(1) Τεκτονουργος, architecte.

(2) Lamarck a divisé cette classe en deux grands ordres :

On a placé ces animaux parmi les polypes, sans être sûr s'ils peuvent se reproduire comme ceux-ci. C'est pourquoi je préfère d'en faire une classe particulière; car leurs habitudes, leur manière de vivre... sont toutes différentes de celles des polypes ordinaires, ou hydres.

Ils ont des bras comme les hydres. Ce sont ces bras qu'on avoit pris autrefois pour des fleurs; mais c'est le seul rapport qu'ils ont avec les hydres, car ceux-ci ne se construisent point d'habitations.

L'organisation de ces animaux n'est point connue. On la suppose analogue à celle des hydres.

Premier ordre polypier entièrement pierreux.

Il comprend les 16 genres suivans : cyclolite, fongie, caryophillie, madrepore, astrée, méandrine, pavone, agarice, millepore, nullipore, retepore, eschare, alvéolite, orbulite, sidérolite, tubipore.

Deuxième ordre polypier non entièrement pierreux.

Il comprend les 17 ordres suivans : isis, corail, gorgone, antipate, encrine, ombellulaire, pennatule (plume marine), coralline, tubulaire, sertulaire, cellaire, flustre, cellepore, botrylle, alcyon, éponge, cristatelle.

DES VERMICULES.

JE donne ce nom aux vers infusoires de Muller, ou polypes amorphes de Lamarck.

Muller a fait des observations intéressantes sur ces espèces d'animaux, qu'il appelle *infusoires*; quoique la plus grande partie ne vienne pas d'infusions. Je préfère de les appeler *vermicules*. Muller les divise en quinze genres.

Les deux premiers sont les vorticelles et les brachions dont je fais une classe séparée.

Il a sousdivisé les autres en deux grands ordres :

Les animalcules qui ont des organes extérieurs; ils forment les genres suivans :

Les himantopes;
Les kérones;
Les trichodes;
Les cercaires.

Les animalcules qui n'ont point d'organes extérieurs, forment les genres suivans :

Les bursaires;
Les gones;
Les klopodes;
Les paramecies;
Les cyclides;

Les vibrions ;
Les enchelides ;
Les volvoces ;
Les protées.

L'organisation de ces divers animaux est peu connue ; elle paroît se rapprocher de celle des hydres.

DES ROTIFÈRES ET DES VORTICELLES.

Ces animaux ont été découverts par Lewenhoek. On les trouve ordinairement dans le sable des gouttières des toits, quelquefois dans celui des marais. On suppose que ce sable des marais est porté sur les toits par les vents.

Lewenhoek a appelé ces animaux rotifères (1), parce qu'ils ont à une de leurs extrémités des appendices en forme d'antennules qui forment une espèce de roue (fig. 5). Leur corps est gélatineux. Lorsqu'ils sont dans une goutte d'eau, ils se meuvent très-vîte ; l'eau vient-elle à se dessécher ? ils perdent tout mouvement, et ne paroissent plus que comme des morceaux de gelée desséchés.

Mais le phénomène surprenant qu'ils présentent, c'est qu'en les humectant de nouveau on les

(1) *Vorticella rotatoria* Linnæi.

voit se ranimer peu-à-peu, et bientôt ils sont aussi pleins de vie qu'auparavant; ils font les mêmes mouvemens... On en a tenu ainsi desséchés dans du sable pendant trois ou quatre ans, qui n'avoient pas souffert.

On peut même les dessécher et les rappeler à la vie plusieurs fois. Lewenhoeck en a ainsi ressuscité jusqu'à onze fois, sans qu'ils aient paru souffrir. Cependant le nombre diminuoit chaque fois.

Lorsqu'on examine ces animaux au microscope, on apperçoit à leur centre un point qui a un mouvement de contraction. Lewenhoeck croyoit que c'étoit leur cœur; mais Spallanzani a observé que l'animal peut en suspendre les mouvemens quand il veut: ce qui lui fait présumer que cet organe n'est pas un cœur, mais plutôt l'estomac.

Toutes les vorticelles dont on connoît plus de quatre-vingts espèces, et les urcéolaires de Lamarck présentent les mêmes phénomènes.

Spallanzani a trouvé dans le même sable une autre espèce de rotifère qu'il appelle tardigrade, ou tardifère, qui offre les mêmes phénomènes (1).

(1) Opuscules de physique animale et végétale de Spallanzani, traduction française, tom. 2, pag. 350.

L'organisation de ces animaux est inconnue ; mais tout indique qu'elle est analogue à celle de certains végétaux, qui paroissent sans vie lorsqu'on les dessèche ; mais aussitôt qu'on les humecte, toutes leurs fonctions s'opèrent à la manière ordinaire, tels sont les nostochs, les conferves...

On ignore la manière dont ils se reproduisent. Rofredi croit que les rotifères sont ovipares ; mais il paroît plutôt qu'ils se reproduisent à la manière des hydres, et qu'ils sont sans sexe.

DES VÉGÉTAUX AGÉNIES.

Les végétaux agénies, ou sans sexe, ne paroissent avoir aucunes parties sexuelles. Ils se reproduisent comme les hydres ou polypes par une simple division de leur corps. Une partie de ces végétaux séparée de la masse produit bientôt un végétal semblable à celui dont il a été séparé.

Cette espèce de reproduction est appelée par les botanistes reproduction par *gemmes* ou par *bourgeons*.

Le défaut de parties aussi essentielles que les organes de la reproduction annonce une organisation entièrement différente de celle des autres

végétaux. C'est pourquoi il me semble qu'on en doit faire une famille particulière.

Ces végétaux pour la plupart peuvent, comme les rotifères, être desséchés pendant un tems plus ou moins long ; et dès qu'on les humecte, ils recouvrent toutes leurs premières qualités.

Je la sousdivise en deux ordres :

Premier ordre. Les uns ont des mouvemens propres, et qui paroissent continuels. On les désigne aujourd'huipar le nom générique d'*oscillatoires*, ou d'*oscillaires*, ou de trémelles oscillaires.

Deuxième ordre. Les autres végétaux de cette classe n'ont point de mouvemens propres. Ils forment plusieurs genres qui ne sont pas encore bien caractérisés, et dont l'étude présentera certainement des faits intéressans. Je me bornerai ici à parler des suivans :

Conferves ;
Byssus ;
Nostoch ;
Ulves ;
Fucus ;
Champignons.

Ces plantes n'ayant ni étamines, ni pistils, ni aucun organe de la fructification, et les caractères tirés de ces organes étant les seuls qui puissent déterminer les espèces, on ne doit pas être

surpris que les botanistes soient si peu d'accord sur la classification de celles-ci; aussi y a-t-il eu jusqu'ici une grande confusion.

L'organisation de ces plantes est très-peu connue; elles ont sans doute tous les organes nécessaires pour entretenir leur vie, un système de forces vitales, un système d'organes propres à la respiration, un système de vaisseaux nécessaires pour la circulation de leurs liqueurs, enfin un système d'organes pour les nourrir. Toutes ces parties sont si déliées, qu'on ne peut en appercevoir la structure.

J'ai examiné au microscope des filets de conferve; ils paroissent uniquement composés de tubes dans lesquels je n'ai pu distinguer ni substance médullaire, ni trachées. On apperçoit quelques fibres, sans pouvoir distinguer leur structure: ainsi on peut dire que leur organisation nous est encore aussi inconnue que celle des hydres, ou polypes.

DES OSCILLAIRES.

Les trémelles oscillaires ou oscillatoires, connues d'abord sous le nom de trémelles, ont toujours été regardées par les botanistes comme de la famille des conferves; mais on les en sépare

aujourd'hui avec raison, parce qu'elles ont des mouvemens particuliers, oscillatoires.

Elles sont composées de filets assez courts.

Chacun de ces filets examiné au microscope semble être cylindrique. Il est divisé en plusieurs anneaux (fig. 6); ce cylindre paroît creux et contenir une matière verte.

Chaque cylindre paroît jouir d'un mouvement propre comme celui des animaux; il oscille continuellement, et plusieurs de ces cylindres forment entre eux une masse mouvante, dont chaque filet a un mouvement particulier; ils s'entortillent quelquefois; d'autres fois ils s'éloignent et se rapprochent sous différens angles.

Adanson est, je crois le premier botaniste qui ait observé les *mouvemens singuliers* d'une de ces plantes, à laquelle il donna le nom de trémelle(1) (Mémoires de l'académie des sciences depuis 1767.) « Cette plante, dit-il, a un mouvement « qui n'est bien sensible que dans les filets du « bord du tissu. Il ne s'exerce pas dans tous en « même tems, ni de la même manière. Il y en a

(1) Cette plante paroît être celle décrite par Dillen sous le nom de *conferva gelatinosa omnium tenerrima et minima, aquarum limo innascens.* Dillen, hist. muscorum, pag. 15.

« qui paroissent se raccourcir, c'est-à-dire, re-
« culer en arrière sans aucune contraction sen-
« sible, et s'entrelacer pour serrer le tissu; mais
« le plus grand nombre paroît s'avancer. Je me
« suis assuré que ce mouvement progressif est
« d'une ligne en une minute sous l'objectif du
« n. 10; c'est-à-dire; de $\frac{1}{400}$ de ligne, et que
« tous les divers mouvemens que se donnent ces
« filets se compensent les uns et les autres, de
« manière qu'ils ne changent pas sensiblement
« de place » pag. 567.

L'abbé Fontana a confirmé les expériences du savant français (1); il a découvert dans cette plante des mouvemens particuliers qui n'avoient pas été vus par Adanson.

« Les filets du trémelle, dit-il, ont un mou-
« vement de tortillement par lequel un filet, en
« approchant d'un autre, s'y tortille tour-à-tour,
« comme une spirale tourne autour d'un cy-
« lindre, ou pour mieux dire, les filets s'entrela-
« cent entre eux sans perdre la ligne droite, au-
« tant qu'il est possible, dans cet état.

« Ces filets semblent avoir un second mouve-
« ment de leurs extrémités qu'ils agitent, comme
« les serpens agitent leurs têtes et leurs queues.

(1) Journal de Physique, tom. 7, pag. 48, 285 et 328.

« Les filets du trémelle ont un troisième mouvement de progression, d'un lieu dans un autre, mais de manière que ces mouvemens se faisant en sens contraire, la masse entière ne paroît pas avancer (ibid. pag. 48). »

« Si on laisse sécher le trémelle, ou un ou plusieurs de ses filets, et qu'on le mette de nouveau dans l'eau, quelque tems après il reprendra les mêmes mouvemens qu'il avoit auparavant. On voit chaque filet s'agiter et se remuer sans relâche (ibid. pag. 49). »

Scherer a observé d'autres plantes de ce genre, qu'il a trouvées aux eaux de Carlsbad en Bohême.

De Saussure père en a décrit deux espèces particulières, qu'il trouva aux bains des eaux d'Aix en Savoie, à la température de 33 à 37°. « La spontanéité du mouvement de ces trémelles ne paroît, dit-il, au-dessus de toute espèce de doute. Elles n'ont pas seulement le mouvement d'oscillation, elles ont aussi un mouvement progressif. Lorsqu'on en met un petit paquet dans un vase transparent, elles s'étendent contre les parois inférieures de ce vase, et on les voit alors se promener contre ces parois dans toutes sortes de directions... Il faudroit à une trémelle qui marcheroit jour et nuit, 37 ans pour faire une lieue commune de 25 au degré. » Journal de Physique, décembre 1790, pag. 405.

Ces plantes ont été observées par plusieurs autres naturalistes, qui ont également vu leurs mouvemens spontanés.

Vaucher qui s'en est occupé spécialement, leur a donné le nom d'*oscillatoires*, que Bosc a changé en celui d'*oscillaires*. Vaucher en a observé douze espèces différentes.

La reproduction de ces oscillaires paroît s'opérer par *gemmes* ou *bourgeons*.

On ne leur connoît point de parties sexuelles.

Elles peuvent encore se reproduire en étant divisées. Chaque parcelle fait bientôt une plante entière; comme chaque parcelle d'une hydre divisée fait bientôt un animal entier.

Ces végétaux présentent un autre phénomène non moins étonnant. On peut les dessécher comme le rotifère, sans les faire périr; ils recouvrent toutes leurs fonctions, dès qu'on les humecte.

Les oscillaires paroissent chercher la lumière. Si on les place dans un vase opaque, et que dans un des côtés on pratique une petite ouverture pour y laisser arriver les rayons de lumière, les oscillaires se rendent toutes de ce côté.

Les hydres, ou polypes, cherchent également la lumière. Mis dans un vase semblable à celui dont nous venons de parler, ils se rendent également vers l'endroit où arrive la lumière.

Les plus grandes différences qui paroissent

exister entre les hydres et les oscillaires, sont les suivantes :

1°. L'hydre a une bouche pour avaler ses alimens et rejetter les feces.

L'oscillaire absorbe ses alimens comme le rhizostome, ou l'hydre, dont on a coupé l'estomac, et elle ne rejette également pas de feces.

2°. L'hydre retire ses bras, ou tentacules, lorsqu'on la touche.

L'oscillaire ne paroît pas sensible aux légers attouchemens.

DES CONFERVES, BYSSUS, NOSTOCHS, etc., etc.

Les conferves forment un genre très-nombreux, dont toutes les espèces ne sont pas encore connues. Les caractères n'en sont pas même déterminés par les botanistes, ainsi que nous l'avons dit, parce que ces plantes manquent des parties de la fructification.

On appelle en général conferves, des plantes composées de filamens plus ou moins longs, qui croissent dans les eaux, soit douces, soit salées, ou dans des lieux humides.

Ces filets paroissent creux et contenir une matière verte comme ceux des oscillaires.

Ils sont également divisés en plusieurs anneaux.

Ils sont quelquefois simples ; d'autres fois ils paroissent avoir des branches.

On ne leur connoît aucune partie de fructification ; elles se multiplient par *gemmes* ou *bourgeons*.

DES BYSSUS.

Les byssus se présentent communément sous forme d'un duvet pulvérulent dans les lieux humides ; ils différeroient donc des conferves, en ce que celles-ci sont formées ordinairement de filamens allongés.

Les botanistes distinguent un grand nombre de byssus.

On ne connoît dans ces plantes aucunes parties de la fructification, ni étamines, ni pistils, ni graines.

DES NOSTOCHS.

Ces plantes sont placées par les botanistes dans la famille des conferves et dans la sousdivision des trémelles. Linné a nommé le nostoch commun *tremella nostoch*.

Elles sont composées d'une espèce de membrane plissée, d'où se détachent des filets sem-

blables à ceux des conferves ; la couleur en est d'un vert foncé.

Elles croissent sur terre dans des tems humides.

Si elles demeurent quelque tems exposées au soleil, elles se dessèchent entièrement, et ne paroissent plus avoir de vie ; elles peuvent demeurer longtems dans cet état.

Mais aussitôt qu'on les humecte, elles se développent de nouveau comme auparavant, et ne paroissent pas avoir souffert.

Les caractères qui distingueroient les nostochs des conferves et des byssus, seroient d'être membraneux, tandis que les byssus sont pulvérulens, et les conferves sont formées de filamens allongés.

Les botanistes distinguent plusieurs espèces de nostochs.

On ne leur connoît aucune partie de fructification ; ils paroissent se multiplier par gemmes ou par bourgeons.

DES ULVES.

Les ulves sont des plantes aquatiques qui se trouvent dans les eaux douces et dans celles de la mer ; elles se présentent sous forme de membranes demi-transparentes et gélatineuses.

On n'y a découvert aucun organe de la fructi-

fication, ni étamines, ni pistils, ni graines. On suppose qu'elles se multiplient par division, c'est-à-dire, par gemmes.

L'ORGANISATION de ces plantes (conferves, byssus, nostochs et ulves) est peu connue. Elle paroît analogue à celle des oscillaires.

En les examinant au microscope, j'ai apperçu des filets qui souvent paroissent creux et articulés.

Je n'ai pu y distinguer de substance médullaire, ni de trachées. Le tissu paroît fibreux; encore distingue-t-on peu les fibres.

Elles ne paroissent point avoir d'organes sexuels.

Leur reproduction s'opère par *gemmes* ou *bourgeons*. Elle peut encore se faire, en divisant ces végétaux; car chaque partie fait bientôt un végétal complet.

Elles offrent le même phénomène que les oscillaires. On peut les dessécher et les tenir dans cet état un tems plus ou moins long. En les humectant, la vie leur est rendue, ainsi que toutes leurs fonctions.

DES FUCUS.

Les fucus, ou varecs, sont des plantes marines; elles sont formées de membranes coriaces chargées le plus souvent de vésicules. Quelques-

unes sont mucilagineuses, d'autres sont presque ligneuses.

Les varecs forment un genre très-nombreux, qui sans doute mérite encore d'être étudié.

On ne leur connoît point de parties de fructification, ni étamines, ni pistils. On avoit cru que les vésicules dont ils sont couverts contenoient ces organes; mais lorsqu'on les a examinés attentivement, on n'a pu le constater.

Il est plus vraisemblable qu'ils se reproduisent par gemmes.

DES FUNGUS OU CHAMPIGNONS.

Plusieurs botanistes classent les champignons parmi les agénies; leur organisation est peu connue.

J'ai examiné le champignon commun que l'homme mange; sa tige est fibreuse et se divise avec facilité, parallèlement à son axe. La substance médullaire paroît interposée entre ces fibres comme dans les dicotyledons.

Son sommet, ou chapeau, paroît composé entièrement de substance médullaire.

La coiffe, ou *volva*, qui le recouvre, est une membrane muqueuse.

Mais l'organisation de cette famille mérite un nouvel examen.

DES ACOTYLEDONS.

Les botanistes ont donné le nom d'acotyledons aux végétaux dont la graine n'a point de cotyledons, c'est-à-dire, ne contient que la plumule et la radicule sans cotyledons, au moins sensibles. Cette grande famille est assez peu connue.

On y a placé toutes les plantes dont nous venons de parler, c'est-à-dire, les agénies; mais il paroît assez bien prouvé qu'elles n'ont réellement aucun organe de la fructification.

Les véritables acotyledons seront donc :

Les hépatiques ;

Les mousses ;

Les fougères ;

Les naïades...

L'organisation de ces végétaux, qui a encore été peu étudiée, paroît, suivant Desfontaines, se rapprocher de celle des monocotyledons ; au moins a-t-il observé que l'organisation des tiges des fougères, de celles des mousses... est semblable à celle des monocotyledons. La substance fibreuse est noyée dans la substance médullaire (1).

(1) Journal de Physique, année 1799, tom. 48, pag. 150.

Ils ont quelques mouvemens propres, tels que ceux des étamines dans le tems de la fécondation.

DES MONOCOTYLEDONS.

CÉSALPIN est le premier qui ait établi parmi les végétaux les deux grandes divisions de *monocotyledons* et de *dicotyledons*. Elles ont été admises par tous les botanistes.

Quelques autres, tels que Gœrtner, ont cru que quelques végétaux, tels que les pins, étoient *polycotyledons*, c'est-à-dire, que les graines de ces plantes contenoient plus de deux cotyledons.

Les monocotyledons sont les végétaux dont la graine contient un seul cotyledon. Elle est composée de la radicule, de la plantule et d'un seul cotyledon. Cette famille est très-nombreuse, moins peut-être par le nombre des genres et des espèces que par celui des individus; car les graminées, les souchets, les joncs... sont extrêmement multipliés individuellement.

On trouve chez ces végétaux les mêmes organes que chez les dicotyledons, une substance médullaire, une substance fibreuse, des trachées, les organes de la reproduction; mais ces parties

sont diversement situées. La substance fibreuse est noyée dans la substance médullaire.

L'organisation des monocotyledons présente des phénomènes particuliers. Nous l'examinerons avec soin. Voici la définition qu'en donne Desfontaines :

« Végétaux qui n'ont point de couches concentriques dont la solidité décroît de la circonférence vers le centre ; moëlle interposée entre les fibres ; point de prolongemens médullaires en rayons divergens. » Journal de Physique, tom. 48, pag. 151.

Plusieurs monocotyledons ont des mouvemens propres, tels que les étamines de l'*amarillis formosissima*, lys St.-Jacques, celles du *pancratium illiricum*, celles de la fritillaire de Perse, du ruban d'eau, des asperges... Voyez le mémoire de Desfontaines sur l'irritabilité des organes sexuels d'un grand nombre de plantes. Journal de Physique, tom. 31, pag. 447.

DES DICOTYLEDONS.

Les dicotyledons sont les végétaux dont la graine contient deux cotyledons ; elle est composée d'une plantule, d'une radicule et de deux cotyledons. Cette famille renferme un beaucoup

plus grand nombre de genres et d'espèces que toutes les autres.

Nous exposerons l'organisation particulière de ces végétaux. Ils contiennent des trachées, une substance médullaire, une substance fibreuse interposée entre les lames de la substance médullaire.

Desfontaines définit les dicotyledons :

« Végétaux qui ont des couches concentriques « distinctes, dont la solidité décroît du centre « vers la circonférence ; moële renfermée dans « un canal longitudinal ; des prolongemens mé- « dullaires en rayons divergens. » Journal de Physique, tom. 48, pag. 152.

Les organes de la reproduction sont très-distincts.

Ils ont quelques mouvemens propres, tels que ceux de l'hédisarum gyrans, de la sensitive, de la valisniera, de la dionée...

Les étamines, chez le plus grand nombre, ont des mouvemens particuliers dans le tems de la condation (1).

Les styles en ont également, tels que ceux du *passiflora*, du *nigella*, du *tulipa gesneriana*, du *gratiola*... Voici la manière dont Linné ex-

(1) Desfontaines, Journ. de Physique, tom. 31, pag. 447.

prime le mouvement des organes femelles de la gratiole.

Gratiola æstro venereo agitata pistillum stigmatis hiat, nil nisi masculinum pulverem affectans, et satiata rictum claudit. Hort. Cliffort. 9.

On voit que les plantes femelles sont comme les femelles des animaux; lorsqu'elles sont fécondées elles n'accordent plus leurs faveurs : *rictum claudit.*

DES POLYCOTYLEDONS.

Gærtner a cru remarquer dans les graines des pins, sapins, et de tous les conifères, plus de deux cotyledons. C'est pourquoi il leur a donné le nom de polycotyledons.

Son opinion a été combattue par de savans botanistes.

Mon but ne me permet point d'entrer dans ces discussions. Je dirai seulement que l'organisation de ces végétaux ne paroît pas différer de celle des dicotyledons.

RÉSUMÉ.

Nous venons de faire un exposé succinct de la structure générale des animaux et des végétaux. Jettons maintenant un coup d'œil rapide sur l'ensemble de ces belles machines.

Le système osseux dans les cinq premières classes d'animaux fait la charpente de tout leur corps. Il sert non-seulement de point d'attache à la presque totalité des muscles ; mais il forme différentes cavités dans lesquelles sont logés tous les viscères et tous les organes des sens, le cerveau dans le crâne, le cœur et le poumon dans le thorax, l'estomac, les intestins, le foie, les reins... dans l'abdomen. Il est d'autres cavités osseuses dans lesquelles sont placés les organes de la vue, de l'ouie, de l'odorat et du goût.

C'est le même système osseux qui donne la forme particulière à chaque animal ; ses bras, ses mains, ses cuisses, ses jambes, ses pieds... sont des dépendances de ce système.

On voit donc que le système osseux est une des parties principales des mammaux, des cétacés, des oiseaux, des reptiles et des poissons.

Ce défaut de système osseux dans toutes les autres classes d'animaux leur donne une manière d'être absolument différente. C'est pourquoi je

les ai appelés *inosseux* ou *anostins*. Je n'ignore pas qu'il se trouve des os chez quelques-unes de ces espèces ; mais ces os sont, pour ainsi dire, étrangers à leur organisation, et n'influent point sur leur manière générale d'être. Quelques-uns de ces animaux ont aussi le sang rouge ; mais ils ressemblent d'ailleurs aux animaux à sang blanc ; c'est pourquoi on les laisse dans cette classe. Dans toutes les familles les plus naturelles il se présente ainsi des anomalies ; le philosophe les néglige, pour s'en tenir aux caractères généraux.

La perfection des animaux paroît dépendre de ce système osseux, parce qu'il fixe leurs organes essentiels, et en permet le développement. C'est à cette cause que paroît due la supériorité des mammaux, et particulièrement celle des quadrumanes et des bimanes.

Nous voyons également que les crustacés, les insectes, dont le corps est revêtu d'une enveloppe coriace solide, à laquelle sont attachées les antennes et les pattes, sont supérieurs aux animaux *inosseux* qui ont le plus de perfection.

Enfin les vers, les hydres, les vermicules... qui ont le corps absolument mou, sont, de tous les animaux, les plus imparfaits.

On observe les mêmes différences chez les végétaux.

Les conferves, les ulves, les fucus... dont le corps est entièrement mou, paroissent de tous les végétaux avoir le moins de perfections.

Les plantes herbacées leur paroissent supérieures.

Enfin les végétaux, dont la tige ligneuse a beaucoup de solidité, paroissent supérieurs à tous les autres, et par leur organisation, et par leur longue vie...

SECTION II.

DE L'ORGANISATION DES VÉGÉTAUX, DE SES SYSTÈMES, OU TISSUS.

CETTE organisation est encore peu connue (1); elle mérite néanmoins toute l'attention du philosophe; car les végétaux forment les premiers degrés de la série des êtres organisés existans sur notre globe.

On ne peut guère douter qu'il n'y ait d'aussi grandes variétés dans l'organisation végétale, qu'il y en a dans l'organisation animale. Celle des oscillaires, des conferves... ne ressemble point à celle des dicotyledons; celle des palmiers en diffère également; mais nos connoissances sont si peu avancées sur la structure des végétaux, que nous ne pouvons encore avoir à cet égard aucunes notions précises.

(1) Ceci est le développement de mes mémoires sur l'organisation des végétaux (Journal de physique, vendémiaire an 12, pag. 283, et cahiers suivans).

Chez les animaux nous savons au moins quels sont les usages de leurs principales parties. La bouche est faite pour recevoir les alimens, l'estomac et les intestins pour les digérer; le cœur, les artères, les veines et autres vaisseaux sont destinés pour la circulation de divers liquides; le cerveau et les systêmes nerveux et musculeux paroissent les principes du mouvement et de la sensibilité; le poumon, les branchies et les trachées sont les organes de la respiration : les sens reçoivent et transmettent les sensations.

Mais nous connoissons à peine l'usage des différentes parties des végétaux. Les vaisseaux en sont si fins et si déliés, que les dissections anatomiques les plus délicates n'ont pu que les faire entrevoir aux Ruisch, aux Malpighi, aux Duhamel, aux Hedwig...

On a eu recours aux instrumens que nous fournit l'optique. Le microscope a un champ trop étroit pour saisir l'ensemble de cette structure. D'ailleurs on est obligé de réduire en petites parcelles les objets qu'on veut examiner, et on les dénature plus ou moins, quelque délicatesse qu'on mette dans l'opération. J'ai donc préféré l'usage de la loupe, comme le font les anatomistes, quoique souvent elle ne grossisse pas autant qu'on le desireroit.

Cependant des faits certains ne permettent pas

de douter que les végétaux n'aient un grand nombre d'organes. On y observe des fonctions analogues à celles des animaux ; leurs liqueurs circulent également. Lorsqu'on coupe une branche de vigne au printems, la sève en découle en grande quantité. Un trou fait à un érable à sucre dans certaines saisons, donne un jet continu de sève. Un tithimale blessé laisse couler une abondante quantité de sue laiteux. Si on place sous le récipient d'une machine pneumatique des feuilles ou une jeune branche, on en voit sortir une multitude de bulles d'air.....

Ce sont ces faits et autres semblables qui doivent suppléer à l'imperfection de nos instrumens, et guider le philosophe dans l'étude de la physiologie végétale, comme des faits analogues le conduisent dans ses recherches sur la physiologie des polypes, des radiaires, des rotifères, et autres espèces de ces dernières classes de l'animalité.

Il me semble que pour faire des progrès plus sûrs dans la connoissance de l'économie des végétaux, il faut suivre la marche que des esprits sages ont adoptée dans leurs recherches sur l'organisation des animaux ; car celle-ci étant plus connue nous conduit par l'analogie à des notions plus précises sur les parties des végétaux et leurs usages.

Pinel et Bichat ont envisagé le corps humain à raison des divers *systèmes* d'organes, dont il est formé. Ils considèrent ces *systèmes* d'après leurs *fonctions*, et non d'après leur structure, qui est encore si peu connue.

Je pense que les diverses parties, dont les végétaux sont formés, doivent être considérées également d'après leurs *fonctions*, et non d'après leur structure, dont on a des notions si imparfaites. Jusques ici on s'est trop occupé à faire des hypothèses sur cette organisation. On a voulu expliquer *mécaniquement* la manière dont les organes des végétaux remplissoient leurs fonctions; et ces explications ne sont point satisfaisantes.

Les végétaux n'ont aucun des viscères de l'animal, ni cerveau, ni nerfs, ni cœur, ni estomac, ni foie... mais ils ont un grand nombre de *tissus* analogues à ceux des animaux, et dont les fonctions sont à-peu-près semblables.

Il me paroît que dans ce moment il faut nous borner à décrire ces *tissus* ou *systèmes*, et à exposer les fonctions qu'ils remplissent, sans aller au-delà (1). Je comparerai sans cesse les *systèmes*

(1) « C'est déja beaucoup que de connoître les attributs « caractéristiques du système glanduleux, sans chercher

des végétaux aux systèmes analogues qui existent chez les animaux, et les fonctions des uns aux fonctions des autres.

DU SYSTÈME DU TISSU CELLULAIRE CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Le tissu cellulaire chez le végétal, comme chez l'animal est le premier produit des forces vitales. Il forme toutes les parties des végétaux.

Ce tissu paroît composé, comme celui des animaux, de petites lames juxtaposées les unes auprès des autres. Ces lames sont très-distinctes dans l'épiderme de quelques végétaux, par exemple, dans celui du bouleau. On peut diviser cet épiderme en lames aussi minces que dans les membranes animales les plus déliées.

Les membranes séreuses végétales, telles que

« quelle en est la nature intime, NATURE QU'UN VOILE « ÉPAIS RECOUVRE, AINSI QUE CELLE DE TOUS DES AUTRES « SYSTÊMES. » Bichat, Anatomie générale, tom. 4, pag. 577.

Si Bichat étoit obligé de reconnoître que la nature des systêmes de l'économie animale étoit inconnue, à plus forte raison pouvons-nous le dire des systêmes de l'économie végétale.

celles du citron, de l'orange, celle qui enveloppe les graines des cucurbitacées... présentent également un tissu cellulaire très-délié.

La membrane qui constitue le système médullaire, paroît un tissu cellulaire de la plus grande ténuité.

Enfin lorsqu'on divise les parties fibreuses végétales, telles que les fibres du liber, de l'aubier ou du bois, on voit que ces fibres sont unies entre elles par un tissu cellulaire très-fin, de la même manière que le sont les fibres musculaires, par exemple, chez les animaux. Il est inutile de citer un plus grand nombre d'exemples du tissu cellulaire observé dans l'économie végétale. Nous le retrouverons dans tous leurs organes, dont nous allons parler.

Ces lames du tissu cellulaire des végétaux ont des figures régulières, comme les lames dont sont formés les minéraux. On sait que j'ai rapporté la figure de ces lames à trois figures principales.

a La triangulaire;

b La rectangulaire;

c La Rhomboïdale.

En examinant attentivement le tissu cellulaire végétal, il m'a paru présenter des figures régulières dans quelques circonstances.

La lame rectangulaire se trouve dans plusieurs parties des végétaux. Les prolongemens de la

partie médullaire dans le chêne et dans d'autres arbres paroissent formés de lames rectangulaires. J'en ai détaché qui étoient parfaitement configurées (fig. 7).

La lame rhomboïdale se trouve dans d'autres parties.

La partie intérieure des gousses des plantes légumineuses se casse presque toujours en fragmens rhomboïdaux. Les angles m'ont paru en plusieurs circonstances être de 140° et 40° ; c'est au moins l'angle que m'a donné la molécule de la gousse du cytise des Alpes (*cytisus laburnum*) (fig. 8).

La molécule de la gousse du genêt d'Espagne donne à-peu-près les mêmes angles.

La gousse du pois (*pisum sativum*) donne des molécules dont les angles sont sensiblement 135° et 45°.

Quant à la lame triangulaire , je ne l'ai point encore rencontrée dans l'organisation végétale ; mais on sait que les lames rhomboïdales et rectangulaires peuvent être composées de lames triangulaires.

DU SYSTÊME CELLULAIRE HUILEUX CHEZ LES VÉGÉTAUX.

On trouve chez les animaux des portions de tissu cellulaire dans lesquelles la graisse se dépose : c'est particulièrement dans l'épiploon, autour des reins, dans le tissu musculaire...

Les végétaux présentent également des portions de tissu cellulaire qui se surchargent d'huile. Ceci est particulièrement sensible dans certaines espèces.

L'amande de tous les fruits à noyau, tels que le fruit de l'amandier, l'aveline, la noix, les fruits du galé cirier... contiennent beaucoup d'huile ; cette huile, qui est de la nature des fixes, se trouve dans le tissu parenchimateux du fruit.

Chez les ombellifères, l'huile se ramasse dans l'écorce du fruit, ainsi que dans le géroflier... ces huiles sont de la nature des volatiles.

L'huile se trouve dans l'écorce du laurier, dans les feuilles de l'hypéricum...

La grande famille des oranges, des citrons, cédras... contient des huiles volatiles dans l'écorce du fruit.

Ces huiles doivent être regardées comme des secrétions particulières qui s'opèrent dans ces tissus cellulaires.

DU SYSTÊME DES MEMBRANES SÉREUSES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

J'appelle membranes séreuses des végétaux celles qui revêtent la surface extérieure de plusieurs de leurs organes, comme on a donné chez les animaux le nom de séreuses aux membranes telles que la plèvre, le péritoine, la pie-mère qui enveloppent le poumon, les viscères de l'abdomen, le cerveau. . .

Ces membranes sont sensibles dans certains fruits, tels que le citron, l'orange.... En les ouvrant avec précaution, on voit, lorsqu'on a enlevé l'écorce, qu'ils sont divisés à-peu-près en douze à dix-huit segmens de sphère dont les diamètres se réunissent à l'axe du fruit. Cette partie centrale est composée de plusieurs gros vaisseaux qui viennent du pétiole et s'étendent jusqu'à l'autre extrémité du fruit en donnant des rameaux de tous les côtés. Plusieurs de ces vaisseaux en entrant dans ces fruits se détachent des autres, et vont ramper à la surface de chacun de ces segmens ; on les suit facilement

jusqu'à l'extrémité opposée, et on voit qu'ils donnent un très-grand nombre de petits rameaux qui vont se distribuer à chacun des petits cœcum intérieurs.

En séparant ces segmens les uns des autres, on voit que chacun d'eux est enveloppé d'une membrane mince, transparente : c'est cette membrane que j'appelle *séreuse* (*a* fig. 9.) On la détache aisément avec un peu de précaution.

De pareilles membranes séreuses tapissent l'intérieur de toutes les plantes dont la tige est creuse, telles que les graminées, les roseaux, les ombellifères... Ces membranes se divisent en petites lames, dont je n'ai pu obtenir la molécule régulière.

Les fonctions de ces membranes, chez les végétaux comme chez les animaux, se réduisent à deux principales : 1°. elles secrètent une liqueur séreuse pour lubrifier les parties qui leur sont contigues ; 2°. elles servent d'enveloppes à des organes plus essentiels.

L'organisation de ces membranes me paroît analogue à celle des membranes séreuses des animaux.

1°. Elles sont composées d'un tissu cellulaire très-délié. Plusieurs vaisseaux séveux rampent à leur surface ; mais il ne paroît pas qu'elles contiennent de grosses artères ni de grosses

veines ; je n'y en ai jamais pu découvrir. On voit seulement ces gros vaisseaux à la surface de ces membranes ; ils se distribuent ensuite en petits rameaux, qui les traversent pour se rendre à d'autres organes ; cela est très-sensible dans le citron. De grosses artères et de grosses veines rampent à la surface de la membrane séreuse qui enveloppe chaque segment du fruit, et se divisent en petits rameaux qui vont se distribuer dans les lobules ou *cœcum* dont est composé le fruit lui-même.

2°. Néanmoins on ne sauroit douter que ces membranes séreuses ne contiennent des artérioles, et des veinules pour les nourrir. Ces vaisseaux, dans certaines circonstances, comme dans le cas des gales, peuvent devenir plus ou moins considérables.

3°. Elles sont pourvues de vaisseaux lymphatiques.

4°. Des vaisseaux exhalans nombreux versent la liqueur qu'ils ont secrétée.

5°. D'autres vaisseaux, les inhalans, absorbent le résidu de cette liqueur exhalée, lorsqu'elle a rempli ses fonctions.

DU SYSTÊME DES MEMBRANES MUQUEUSES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

LES végétaux contiennent un système de membranes qui secrètent les *sucs muqueux proprement dits*; tels sont les mucilages, les gommes, les corps sucrés... C'est pourquoi j'ai donné à ces membranes le nom de *muqueuses*; et il leur convient parfaitement.

Néanmoins elles ne ressemblent point aux membranes qu'on a appelées *muqueuses* chez les animaux, telles que celles de la bouche, de l'estomac, des intestins, des narines... Celles-ci communiquent à l'extérieur avec la peau, et sont composées, comme elle : 1°. d'un épiderme; 2°. d'un corps papillaire; 3°. d'un corion, ou tissu analogue à un tissu glanduleux... Elles secrètent des sucs appelés improprement *muqueux* (1), et qui, après avoir rempli diffé-

(1) On a donné aux sucs secrétés par les membranes des animaux appelées *muqueuses*, celles des narines, de l'estomac, des intestins... le nom de *muqueux*, parce qu'ils en ont les apparences extérieures; mais ils diffèrent entière-

rentes fonctions sont expulsées au dehors... Les membranes muqueuses des végétaux n'ont aucune ressemblance avec celles-ci. Elles approchent davantage de la nature de certaines membranes séreuses des animaux.

Car je pense qu'il faut distinguer deux espèces de membranes séreuses chez les animaux. Les unes, telles que la pie-mère, la plèvre, le péritoine..... enveloppent des organes essentiels, qu'elles lubrifient par une espèce de sérosité qui en est continuellement secrétée et réabsorbée...

Mais il est une seconde espèce de membranes qu'on a placées parmi les séreuses, quoiqu'absolument différentes de celles-ci : ce sont les membranes du cristallin, celles du corps vitré... Elles secrètent des fluides de la plus grande transparence, d'une nature mucoso-albumineuse. Ces fluides sont déposés dans les cellules d'un tissu cellulaire particulier dont elles sont formées. Il en est sans doute quelques portions réabsorbées; mais elles sont remplacées par de nouvelles sécrétions; ensorte que ces cellules sont toujours remplies de ces fluides.

---

ment des vrais sucs muqueux végétaux, puisqu'ils ne subissent point la fermentation spiritueuse, qu'ils donnent de l'ammoniaque...

J'ai cru reconnoître chez les végétaux des membranes semblables à ces dernières. Elles font également la secrétion de divers fluides, qui sont les vrais corps muqueux par excellence. Néanmoins les sucs qu'elles secrètent ne sont pas expulsés au dehors. Ils demeurent déposés dans les cellules de divers tissus cellulaires... Elles paroissent donc se rapprocher de la nature de ces secondes espèces de membranes séreuses des animaux.

Cependant je préfère de leur donner le nom de *membranes muqueuses*, puisqu'elles secrètent les vrais sucs muqueux végétaux. D'ailleurs on pourroit peut-être les regarder jusqu'à un certain point comme une continuation de la peau du végétal; car elles communiquent avec celle-ci par les ouvertures du chevelu des racines, et leur organisation est à-peu-près la même que celle du derme, ou de la peau du végétal. Tous ces motifs m'ont déterminé à leur donner le nom de *membranes muqueuses*.

Ces membranes muqueuses se trouvent dans diverses parties des végétaux, et elles s'y présentent sous différentes formes.

LES FRUITS. Ils sont tous composés de membranes muqueuses qui secrètent les sucs particuliers si diversifiés chez les différens fruits. Ces sucs sont muqueux et sucrés dans le raisin, la figue... muqueux et contenant l'acide malique

dans la pomme... muqueux et acides dans le citron, l'orange...

Sous la membrane séreuse du citron, par exemple, dont nous avons parlé, on trouve plusieurs petits corps allongés, entassés irrégulièrement les uns sur les autres, n'ayant aucune adhérence entre eux; leur figure est celle d'un petit intestin sans issue, ou d'un *cæcum*. Ils tiennent par un petit cordon délié à l'intérieur de la portion de la membrane séreuse, qui est du côté de l'écorce.

Le diamètre de ces cœcum est à-peu-près d'une ligne dans la partie la plus renflée; mais ils se terminent des deux côtés en une espèce de cônes irréguliers. Leur longueur est de huit à dix lignes (fig. 10).

Ces petits cœcum sont remplis du suc muqueux et acide du citron. Il est logé dans différentes cellules du tissu cellulaire, dont sont formés ces cœcum.

L'orange présente la même organisation; mais les petits cœcum qui contiennent le suc du fruit, ont leurs extrémités plus arrondies.

Dans l'orange et le citron, de gros vaisseaux arrivent par le pétiole; les uns suivent l'axe du fruit, et donnent des rameaux aux différentes membranes séreuses dont nous avons parlé; ils en donnent aussi aux graines et à leur placenta.

Les autres vaisseaux du pétiole ne suivent point l'axe du fruit, mais se distribuent sur la surface extérieure des membranes séreuses. Chaque segment du fruit a un gros vaisseau composé d'une artère et d'une veine, qui rampe à sa surface, et qui se divise en une grande quantité de rameaux. Chacun de ces rameaux se rend à un des cœcum du fruit dont nous avons parlé. En disséquant avec attention les gros vaisseaux, on suit facilement tous ces rameaux.

La même organisation se présente dans un grain de raisin. Si on examine un grain de raisin blanc, on y distingue trois à quatre gros vaisseaux qui rampent à la surface interne de la peau dont il est enveloppé. Ces vaisseaux pénètrent dans la substance même de l'intérieur, et ils deviennent si fins et si déliés, qu'on ne peut plus les suivre.

Cette substance intérieure du raisin, considérée à la loupe, m'a paru avoir les plus grands rapports extérieurs avec la substance du corps vitré de l'œil, et celle du cristallin. Une membrane aussi fine que la membrane yaloïde, en contient le suc muqueux dans ses cellules, de la même manière que la liqueur du corps vitré, et celles du cristallin sont contenues dans les cellules de la membrane yaloïde et de celle du corps vitré.

Les grains de groseille offrent une organisation semblable à celle du grain de raisin.

L'organisation de tous les fruits est à-peu-près la même que celle du grain de raisin dont nous venons de parler.

Un melon, par exemple, contient dans son pétiole quatorze à quinze gros vaisseaux applatis qu'on distingue très-bien en coupant transversalement ce pétiole. Ils pénètrent le fruit, et s'y distribuent en rameaux si déliés, qu'on ne peut plus les suivre.

Une figue reçoit de son pétiole plusieurs vaisseaux, qui se distribuent dans le fruit; si on la fend par le milieu, on voit que la partie qui touche à la peau, est une substance médullaire pleine de sucs.

De cette substance part un très-grand nombre de cœcum qui y sont implantés, comme les poils du velours le sont à leur base. A l'extrémité de chacun de ces cœcum se trouve une graine ronde placée dans une cavité hémisphérique à laquelle elle adhère par un petit cordon ombilical.

Ces cœcum ont une demi-transparence; ce sont des membranes muqueuses remplies d'un suc sucré, et terminées par un filet délié.

Une poire a une douzaine de gros vaisseaux dans son pédoncule; les uns se ramifient en partie dans le fruit, et se perdent dans la mem-

brane muqueuse... Les autres suivent l'axe du fruit, et se terminent aux feuilles qui sont à l'extrémité du fruit. Mais dans leur trajet ils donnent des rameaux aux placenta et aux graines.

Les membranes muqueuses des animaux reçoivent également des artères, des veines, des vaisseaux lymphatiques qui s'y ramifient prodigieusement.

LES GRAINES. Celles des monocotyledons et des dicotyledons, sont composées de membranes muqueuses, qui en forment le périsperme; Ces membranes y secrètent diverses substances; elles reçoivent différens vaisseaux artériels qui y apportent la sève, tandis que d'autres, les veineux, la reportent dans le torrent de la circulation.

Les graines des plantes céréales, celles des plantes légumineuses... secrètent de la fécule, de la glutine...

Les graines de l'amandier, du prunier, du noyer, du noisetier,... secrètent de la fécule, de l'huile...

LES RACINES ont également des membranes muqueuses. Celles de plusieurs plantes ne paroissent qu'une espèce de tissu médullaire, dans lequel on distingue plusieurs vaisseaux.

Les racines de betterave secrètent des liqueurs muqueuses et sucrées.

Les racines de pomme de terre secrètent de la

fécule. D'autres racines telle, que celles de rhubarbe, de gentiane, sécrètent de la fécule, de la résine, des extraits.

Les tiges de plusieurs végétaux doivent aussi être regardées comme contenant des membranes muqueuses qui sécrètent diverses substances. Ceci est sur-tout sensible dans les monocotyledons.

Le *sagoutier* (espèce de palmier) a une tige dont la substance médullaire se convertit presque toute en une espèce de fécule connue sous le nom de sagou. Elle transude même à travers le tissu des feuilles sous forme de farine.

La plus grande partie des palmiers donne de pareille fécule.

La tige de la canne à sucre est remplie d'une substance médullaire, ou membrane muqueuse, qui fournit une grande quantité de matières sucrées.

Les gramen, l'asperge, les roseaux sont organisés de la même manière.

Les tiges de la plus grande partie des plantes annuelles dicotyledons, telles que les laitues, les chicorées, sont remplies également de membranes muqueuses, comme nous le verrons.

Les tiges des arbres contiennent plus de parties fibreuses, et moins de membranes muqueuses.

La peau, le *derme*, ou *tonion*, doit être ré-

lement considéré, comme une membrane muqueuse qui secrète différens sucs.

a Le principe colorant qui varie beaucoup chez les divers végétaux.

b Des substances huileuses, comme dans la peau des graines des ombellifères, du citron, de l'orange...

c Des extraits, comme dans l'écorce du kina...

d De l'acide gallique, comme dans l'écorce de chêne.

e Du tannin, comme dans la même écorce de chêne.

Cet exposé abrégé fait voir que les végétaux sont composés de diverses membranes muqueuses, qui font la secrétion de liquides différens; comme chez l'animal, les membranes du cristallin, celles du corps vitré... secrètent diverses liqueurs qui, sans être vraiment muqueuses, en ont les apparences extérieures.

Toutes ces membranes muqueuses ne paroissent être qu'une espèce particulière de tissu cellulaire, chez les végétaux, comme chez les animaux. Il reçoit différens vaisseaux artériels qui y apportent la sève, laquelle fournit aux différentes secrétions qui s'y opèrent; d'autres vaisseaux, les veineux, reprennent la partie restante de cette sève, pour la porter dans le torrent de

la circulation. Enfin de troisièmes vaisseaux reçoivent les liqueurs secrétées.

Les fonctions de ces membranes muqueuses sont analogues aux fonctions des tissus glanduleux. Ils secrètent les uns et les autres différens liquides. On en doit donc conclure, que leur nature doit être à-peu-près la même.

DU SYSTÈME DES MEMBRANES FIBREUSES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les membranes fibreuses sont une des portions considérables de l'organisation végétale. C'est pourquoi on doit les considérer avec beaucoup d'attention dans les divers organes où elles se trouvent; on les distingue dans le *liber* particulièrement.

Le *liber*, ou *livret*, qu'on appelle encore *couches corticales*, est composé de membranes fibreuses, qu'on détache avec beaucoup de facilité dans certaines plantes; telle est l'écorce du tilleul, dont on fait des cordes, des nattes...

Le tissu du chanvre, du lin... est un tissu fibreux d'une grande finesse, et qui a beaucoup de force; son éclat approche de celui de la belle amianthe.

Dans le lagète, ou bois de dentelle, l'écorce

intérieure forme une membrane fibreuse assez fine pour qu'on puisse l'employer comme manchettes, garniture de robe... Ses fibres sont entrecroisées, et lorsqu'on les tire dans le sens de la largeur, elles laissent des mailles vides qui sont presque rhomboïdales; un tissu cellulaire très-fin en occupe les vides (fig. 11); mais dans leur état naturel ces vides n'existent pas.

La nature de la membrane fibreuse végétale a beaucoup d'analogie avec les membranes fibreuses animales. Elles sont formées d'une réunion de fibres plus ou moins fines, plus ou moins déliées. Ces fibres ont plus ou moins de souplesse, plus ou moins de consistance, suivant l'âge de la plante.

Ces fibres longitudinales sont ensuite liées par un tissu cellulaire très-fin; ces diverses parties se distinguent très-bien dans le lagète.

Toutes ces fibres, chez les végétaux, comme chez les animaux, sont composées de différens vaisseaux réunis; ils sont très-apparens dans les fibres du bois, comme nous le verrons.

DU SYSTÈME DES MEMBRANES KERATIQUES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Lorsqu'on ouvre certains fruits, tels que les pommes, les poires... on observe cinq loges dans lesquelles sont logées les graines. Chacune de ces loges est composée de deux valves d'une substance demi-transparente, brillante, ferme, élastique... qui a l'apparence d'un tissu corné. J'appelle ces membranes *kératiques* (1), ou cornées.

On retrouve une substance analogue dans l'intérieur des gousses des légumineuses et de plusieurs autres plantes.

Nous verrons ailleurs que ces membranes forment le placenta de ces diverses espèces de fruits.

DU SYSTÈME NUCLÉEN CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les noyaux de plusieurs fruits, tels que les cerises, les prunes, les amandes, les pêches,

(1) Κερας, corne.

les abricots... sont d'une nature particulière, et leur tissu ne peut se rapporter à aucun autre. La substance avec laquelle il a le plus d'analogie, est le tissu dur des animaux ; sa cassure est à-peu-près la même. Lorsqu'on brise un noyau de pêche, d'abricot... et qu'on l'examine à la loupe, on voit que son tissu est grenu, serré, compacte, très-fragile. On n'y apperçoit point de fibres comme dans le tissu ligneux du bois. On n'y distingue également rien qui ressemble au tissu médullaire. La partie inférieure de ce noyau adhère à l'utérus ; c'est pourquoi je l'appelle *placenta*.

Plusieurs gros vaisseaux venant du pétiole traversent ce placenta, et s'insinuent dans l'intérieur du noyau, en s'y ramifiant d'une manière admirable, comme on le voit plus facilement dans les *amandes à coque tendre*, c'est-à-dire, à noyau facile à casser.

Plusieurs de ces vaisseaux se réunissent du côté obtus du noyau, et forment un cordon qui perce la partie intérieure de ce noyau à-peu-près aux deux tiers de sa longueur. Ce cordon qui est l'ombilical, se rend à l'amnios, et va envelopper la radicule, comme nous le dirons.

Le tissu de ce noyau est donc d'une nature particulière ; ainsi il forme un système différent

de celui des autres parties du végétal. Je lui ai donné le nom de *nucléen*, de *nucleus*, noyau.

DU SYSTÈME DES MEMBRANES FIBRO-SEREUSES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les membranes fibro-séreuses tiennent de la nature des membranes fibreuses et de celle des membranes séreuses.

On pourroit ranger dans cette classe les membranes qui chez les crucifères occupent le milieu de la silique, et dont nous donnerons ailleurs la description. Elles sont d'une nature fibreuse, et elles secrètent une liqueur séreuse pour lubrifier les semences.

DES MEMBRANES FIBRO-MUQUEUSES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les membranes fibro-muqueuses tiennent de la nature des membranes muqueuses et des membranes fibreuses. Ces membranes sont encore peu connues.

Je rangerai dans cette classe les écailles des boutons de certains arbres, tels que ceux du ma-

ronnier d'Inde. Leur tissu est fibreux, et au printems elles versent une liqueur gluante très-abondante ; cette liqueur paroît mucoso-sucrée, et contient peut-être une partie extractive.

Les écailles (*squammæ*) qui environnent les boutons de la plupart des plantes doivent être rangées dans cette classe ; leur tissu est fibreux, et elles fournissent toutes une liqueur muqueuse ou séreuse. Les écailles des boutons des peupliers en fournissent une grande quantité, particulièrement l'espèce qui secrète le beaume tacamahaca.

Plusieurs autres membranes végétales pourroient être rangées dans cette classe.

DU SYSTÊME DES MEMBRANES SERO-MUQUEUSES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Ces membranes tiennent de la nature des séreuses et des muqueuses ; telles sont des membranes fines qui enveloppent la partie intérieure des semences de la pomme, des cerises... Ce sont des membranes séreuses qui forment l'amnios, et qui secrètent une humeur séroso-muqueuse pour lubrifier le périsperme...

DU SYSTÈME DES MEMBRANES DES CICATRICES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Lorsqu'on blesse la tige d'une plante ou fruit, il s'y forme une cicatrice, dont le tissu est d'une nature particulière, et ne peut être confondu avec aucun de ceux dont nous venons de parler. C'est la membrane des cicatrices.

Elle a beaucoup de rapports avec la membrane des cicatrices des animaux. C'est un amas de vaisseaux qui ont été coupés et se sont rapprochés. Un calus se forme par la réunion de tous ces vaisseaux. On le nomme souvent *bourrelet ;* il paroît formé, comme le bourrelet des plaies des animaux, par une substance *grenue*, qui prend ensuite de la consistance.

DU SYSTÈME GALIN, OU DES MEMBRANES DES GALES OU KISTES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les végétaux sont sujets à avoir des kistes, comme les animaux. Plusieurs insectes, tels que les cinips, en piquant une plante, pour dé-

poser leurs œufs, y font venir une protubérance plus ou moins considérable, dans laquelle vivent leurs petits. Telle est l'origine des gales. C'est pourquoi je donne le nom de *galin* à ce système.

Mais ces gales sont de deux espèces différentes.

Les unes sont solides, et paroissent composées d'une substance analogue à la substance médullaire, dans laquelle se trouvent de petites cavités où sont logés les larves de ces insectes; telles sont les gales du chêne...

Les autres sont composées d'une membrane plus ou moins fine, qui forme une poche, dans laquelle se nichent les insectes qui l'ont produite par leur piqûre; telles sont les gales de l'érable... Elles forment des kistes plus ou moins considérables, qui renferment souvent une liqueur sucrée dont se nourrissent les insectes, et principalement les pucerons...

Il est chez les végétaux plusieurs autres tissus qu'on auroit peut-être de la peine à rapporter à quelques-uns de ceux dont nous venons de parler, et qui par conséquent méritent des noms particuliers. Je me propose de les étudier plus en détail.

DU SYSTÊME EPIDERMOÏDE CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Ce système renferme deux substances différentes :

a L'épiderme proprement dit ;

b Les glandes épidermoïdales.

DE L'ÉPIDERME.

La première chose que l'on apperçoit dans un végétal est l'épiderme ; cette membrane l'enveloppe tout entier, comme elle enveloppe l'animal.

L'épiderme varie et chez les divers végétaux, et dans les diverses parties du même végétal. Dans les plantes herbacées, l'épiderme a un tissu fin et délicat ; c'est une membrane extrêmement mince qu'on a beaucoup de peine à détacher. On ne l'apperçoit jamais mieux, que lorsque les chenilles mineuses se logent sous cet épiderme.

L'épiderme des feuilles et celui des jeunes branches est plus fin que celui des tiges. Celui des fleurs est encore plus délicat ; et celui des racines est le plus grossier.

L'épiderme des arbustes, et sur-tout celui des arbres, a beaucoup plus de consistance que celui des plantes herbacées ; il varie, suivant les diffé-

rens arbres. Dans le bouleau, il est composé de plusieurs lames superposées d'une membrane très-fine dont la couleur est blanchâtre. La direction de ses fibres est parallèle à la base du tronc. L'épiderme du cerisier s'enlève également par couches parallèles à la base du tronc ; mais il a plus de consistance que celui du bouleau.

Dans les grands arbres, comme le chêne, le noyer..., l'épiderme qui est très-visible dans les petites branches, se gerce dans le tronc avec la peau. L'épiderme s'enlève par écailles dans quelques espèces d'arbres, telles que le sicomore, le pin...

L'épiderme, vu à la loupe, paroît percé de plusieurs trous de différentes grandeurs et de différentes figures. Les uns paroissent servir à la transpiration de la plante, et être les issues des vaisseaux exhalans ; les autres servent aux vaisseaux absorbans ou inhalans ; des troisièmes donnent passage aux poils dont sont couvertes les plantes. Cependant il est quelques plantes, dans l'épiderme desquelles on ne peut appercevoir aucuns pores, même avec les meilleurs microscopes. Ce qui a fait croire à plusieurs savans que l'épiderme de ces plantes n'avoit point de pores. Ils appuient leur opinion par l'expérience suivante :

On place sous le récipient de la machine pneumatique un fruit tel qu'une pomme : à mesure qu'on fait le vide, l'air intérieur se dilate, distend l'épiderme, et le déchire plutôt que de se dégager par les pores.

La même chose a lieu avec les chenilles mineuses. Elles rongent le tissu qui est entre les deux épidermes des feuilles ; il se dégage de l'air qui distend ces épidermes, et ne peut les traverser... Néanmoins, il est certain que les feuilles ont un grand nombre de pores pour la transpiration, pour l'absorption, et même pour le dégagement de l'air ; car on sait que les feuilles mises dans l'eau au soleil laissent dégager une assez grande quantité d'air.

Tous ces faits prouvent que l'épiderme doit être envisagé comme une membrane particulière qui enveloppe le corps entier du végétal. Cette membrane est composée d'un tissu cellulaire assez ferme.

DES GLANDES EPIDERMOÏDALES.

On trouve au-dessous de l'épiderme un système glanduleux assez considérable. Guettard a donné à ces glandes le nom de *milliaires*.

Saussure les a appelées *corticales*.

Hedwig leur a donné le nom de pores *évaporatoires*.

Decandolle les appelle *pores corticaux.*

Dejurine fils les nomme *pores.*

Je préfère de les appeler *glandes épidermoïdales.*

L'épiderme est toujours lubrifié par une liqueur qui le défend des intempéries de l'air ; c'est ce qu'on voit d'une manière plus particulière dans les plantes glauques. Boucher a démontré que l'humidité ne les pénètre point comme les autres plantes ; ce qu'il attribue à un suc particulier qui les enduit (1).

Quoique ce suc ne soit peut-être pas aussi apparent chez les autres végétaux, leur épiderme est néanmoins enduit d'un suc particulier, qui empêche l'humidité de l'attaquer.

Ce suc est secrété et par le derme qui est une membrane muqueuse, et par les glandes épidermoïdales dont nous parlons. Il traverse l'épiderme, et vient se répandre à sa surface.

Les végétaux qui vivent continuellement dans l'eau, ont ces glandes si petites, ainsi que les pores de l'épiderme, que quelques physiologistes ont avancé, que l'épiderme de ces plantes n'avoit ni pores, ni glandes épidermoïdales ;

(1) Journal de Physique, tom. 46, pag. 279.

mais leur surface est enduite d'un vernis plus épais que celui des autres plantes, lequel les empêche d'être pénétrées par l'eau : ce qui ne permet pas de douter qu'elles n'aient des glandes propres à filtrer ce vernis, et qu'il n'y ait à l'épiderme des pores par lesquels ce vernis se répand sur la plante.

Ceci est confirmé par d'autres faits. Lorsqu'on expose à l'air quelques-unes des parties de ces plantes, qui sont constamment dans l'eau, elles se dessèchent jusqu'à un certain point, et on y découvre bientôt des pores. La tige du nénufar, par exemple, et la partie inférieure de ses feuilles n'ont point de pores visibles, pendant qu'elles sont dans l'eau; et on les distingue très-bien à la partie supérieure qui est à l'air.

Proust croit que ce vernis qui couvre les feuilles et l'épiderme des végétaux, est de la nature de la cire (1).

DU SYSTÈME PILEUX CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Ce système renferme deux objets principaux : *a* Les poils dont sont couverts les végétaux;

(1) Journal de Physique, tom. 55, pag. 76.

b Les glandes qui se trouvent à l'origine de ces poils.

DU SYSTÊME DES POILS.

Le plus grand nombre des végétaux est couvert d'une quantité plus ou moins considérable de poils. Chez quelques-uns tels que la piloselle, ces poils sont très-longs; d'autres les ont plus courts; ils sont roides, et même piquans chez quelques-uns, tels que l'ortie... Chez d'autres, tels que l'argentine... ils sont doux et soyeux. En général les plantes qui croissent sur les montagnes, ont une grande quantité de poils.

Quelquefois ces poils sont de la couleur de la plante, d'un vert plus ou moins foncé; d'autres fois ils sont blanchâtres ou argentins.

Il se trouve aussi des poils sur la surface extérieure de quelques parties des végétaux qui ne sont pas exposées à l'air, par exemple, sur les pepins des pommes, des poires, sur les châtaignes, et sur plusieurs autres fruits.

On a cru appercevoir des poils dans l'intérieur des vaisseaux de plusieurs plantes.

L'organisation de ces poils est peu connue; ils paroissent percés pour donner issue à une liqueur excrémentitielle filtrée par une glande qui est à leur base.

Ils contiennent une grande quantité de tra-

chées, ou lames spirales : aussi ont-ils une assez grande excitabilité, suivant l'observation de Prevost. Il a vu dans les poils d'un *panicum* des mouvemens assez violens (1).

Ces poils doivent aussi avoir des vaisseaux pour les nourrir, comme en ont les poils des animaux. Mais je n'ai pu découvrir ceux des poils des végétaux.

Les poils des animaux sont sujets à de grandes altérations, la vieillesse les fait blanchir et tomber. La même chose a lieu chez les végétaux. Les plantes velues ont beaucoup plus de poils dans leur jeunesse que dans leur vieillesse.

DU SYSTÊME DES GLANDES DES POILS.

A l'origine des poils dont nous venons de parler on trouve toujours une petite glande, ou pulbe, semblable à celle que l'on voit à l'origine du poil des animaux. Je leur donne le nom de *pileuses*.

Leur usage paroît double.

Le premier est de nourrir le poil, de la même manière que le pulbe ou la glande du poil des animaux, fournit à sa nourriture.

Le second usage des glandes des poils des vé-

(1) Journal de Physique, thermidor an 11, pag. 113.

gétaux, est de filtrer une liqueur, ou suc, qui varie chez les diverses espèces.

Dans la glaciale (*mesembrianthemum crystallinum*) cette liqueur est très-abondante et visqueuse.

Elle est également abondante et visqueuse dans le *rossolis*.

Le pois chiche, ou *cicer*, filtre une assez grande quantité d'un suc acide, qui paroît composé d'acide oxalique et d'acide malique.

L'ortie ordinaire (*urtica urens*) a également des poils qui sont roides, et versent une liqueur âcre et brûlante dans la plaie qu'ils font...

Enfin les glandes des poils de chaque espèce de plantes donnent un suc particulier.

DU SYSTÈME ÉPINEUX VÉGÉTAL.

Les épines, si abondantes chez certains végétaux, doivent former un système particulier. On distingue deux espèces d'épines.

Les unes ne sont que la continuation de petites branches terminées par une pointe acérée, telles sont les épines du nèflier (*mespilus*). Leur organisation paroît peu différer de celle du bois.

Les autres, telles que celles du rosier, de la ronce... sont une production particulière; elles

se détachent plus ou moins facilement de la tige à laquelle elles sont adhérentes.

Leur intérieur est composé d'une substance médullaire analogue à celle de la peau.

Elle est recouverte par une substance cornée analogue à la kératique, terminée par une pointe très-acérée, et le plus souvent recourbée.

Les épines des opuntia, des cierges... sont analogues à celles-ci.

Il y a encore chez les végétaux d'autres parties, telles que les vrilles, les hampes... dont l'organisation mériteroit peut-être des considérations particulières; mais elles seront l'objet d'autres travaux.

DU SYSTÊME DERMOÏDE CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Au-dessous de l'épiderme on rencontre une substance succulente plus ou moins épaisse; sa couleur est le plus souvent verte; mais d'autres fois elle est jaune, rouge, violette, bleue, blanchâtre...

Cette substance, que j'appelle le *derme*, correspond à la vraie peau, ou *corion*, des animaux. Elle est de la nature des membranes muqueuses, ainsi que nous l'avons dit.

Le derme varie dans les diverses espèces de végétaux. L'âge y apporte encore de grandes différences. Le derme des racines ne ressemble point à celui du tronc, ou à celui des branches.

Le derme des tiges et des feuilles des plantes annuelles, telles que la laitue, la chicorée... est très-délicat ; il est rempli de sucs muqueux.

Le derme de la tige des arbres, tels que le chêne.., varie, et dans les jeunes branches, et dans le tronc. Celui des jeunes branches se rapproche beaucoup de celui des plantes annuelles que nous venons de voir, et il est plein de suc.

Le derme du tronc se gerce, se fendille, se dessèche à l'extérieur ; mais sa partie intérieure est plus ou moins succulente.

Le derme des racines est plus serré que celui des jeunes tiges ; mais il ne se gerce pas comme celui des tiges des vieux arbres. L'humidité dont il est toujours pénétré en terre lui donne de la souplesse.

Le derme semble être de la même nature que les membranes muqueuses ; car, au microscope, il paroît composé comme la substance médullaire, de vésicules réunies, dont la forme varie : c'est ce que l'on voit parfaitement dans celui des jeunes branches de sureau. Les unes sont sphériques, les autres sont alongées....

Elles contiennent des sucs divers. Plusieurs animaux s'en nourrissent.

Mais au travers de cette substance médullaire, on trouve des parties fibreuses en petit nombre qui la traversent. Ce sont les vaisseaux qui servent à la circulation des liquides, et qui y apportent la sève nourricière ; ils contiennent des trachées.

DU SYSTEME COLORANT CHEZ LES VÉGÉTAUX.

On trouve entre l'épiderme et la peau des animaux un tissu particulier qu'on appelle *réticulaire*, dans lequel on croit que réside le principe qui colore la peau des différentes variétés d'hommes, les noirs, les cuivrés, les basanés...

Chez les végétaux, il y a également une substance qui en colore la peau ou derme. La couleur de ces principes varie chez les divers végétaux, et même dans les différentes parties du même végétal. Il est, en général, d'un vert plus ou moins foncé. Néanmoins sa couleur a d'autres nuances chez plusieurs plantes. Il est rouge dans la betterave, le chou rouge... jaune dans la carotte, la gaude... bleu, violet dans les campanules, noirâtre dans l'ébène...

C'est particulièrement dans les pétales où l'on apperçoit les couleurs les plus variées et les plus éclatantes.

Le principe colorant des végétaux paroît composé le plus souvent de carbone, d'hydrogène, et souvent d'azote, suivant les principes admis aujourd'hui en chimie. (On supposoit autrefois que les différens oxides de fer y contribuoient beaucoup.) J'avois adopté cette opinion, qui étoit appuyée par l'analogie tirée de la couleur du sang due à du fer phosphaté oxidé (1).

Mais quelle que soit la nature de ce principe colorant, il est certain que l'oxygène exerce une grande action sur lui... On sait que les étoffes trempées dans la cuve d'indigo, en sortent colorées en vert; mais cette couleur passe bientôt au bleu, dès que les étoffes sont exposées au contact de l'air atmosphérique dont elles absorbent l'oxygène.

L'azote et l'hydrogène agissent également sur ces couleurs.

Or, nous verrons que toutes les parties des végétaux, et principalement les feuilles et les pétales, expirent continuellement une assez

(1) On sait que le fer combiné avec différentes proportions d'oxigène ou avec différens acides, fournit toutes les couleurs.

grande quantité de ces différens gaz, par conséquent ils contribueront à cette grande diversité de couleurs. Ainsi, il faut supposer que ces pétales, dont les couleurs sont si éclatantes et si variées, par exemple, ceux de nos belles tulipes, de nos belles renoncules... qui sont panachées si élégamment, expirent différens gaz de leurs diverses bandes, ce qui les colore avec une grande magnificence.

Mais peut-on dire qu'il y ait un système d'organes particuliers qui filtrent ce principe colorant? rien ne paroît le prouver. Il semble plus vraisemblable que ce suc colorant est filtré par les corions et par les pétales, que l'on doit regarder, ainsi que nous l'avons dit, comme des espèces de membranes muqueuses.

DU SYSTÈME DES VAISSEAUX SPIRAUX OU TRACHÉES CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Lorsqu'on déchire lentement les pétioles fibreux ou la nervure d'une feuille, et qu'on l'observe à la loupe ou même à la vue simple, on apperçoit dans l'endroit déchiré une multitude de lames brillantes, élastiques, d'une couleur nacrée, et contournées en spirale comme un tire-bourre (fig. 13). Ces lames sont appelées

trachées, parce ce qu'on les a comparées aux trachées des insectes. Elles se déroulent également, et en ont tous les caractères.

Leur élasticité est considérable : lorsqu'on les a distendues modérément, elles reviennent à leur premier état aussitôt qu'on fait cesser l'extension, de la même manière que le fait un ressort à boudin.

Les trachées existent dans toutes les parties des végétaux, excepté dans la substance médullaire.

La partie fibreuse.

La partie fibreuse des monocotyledons en contient quelques-unes qui paroissent situées à côté des grands vaisseaux.

Les trachées sont en grand nombre dans la partie fibreuse des jeunes branches des dicotyledons. On les y distingue facilement en cassant ces branches avec les mêmes précautions que l'on déchire les feuilles dont nous venons de parler; On peut même, en coupant adroitement une petite branche de sureau presque jusqu'à la moële, ne laisser entières que les trachées; elles s'étendent un peu, et tiennent suspendue comme par des ressorts à boudin, la petite portion coupée.

On doit les retrouver dans le liber, dans l'aubier et dans le bois, puisque l'aubier et le bois ne sont que de tendres rameaux qui sont

devenus ligneux. Mais ces trachées y ont acquis elles-mêmes la consistance ligneuse, et il est souvent fort difficile de les y voir; ce qui a fait croire à quelques physiologistes qu'elles n'y existoient même pas.

Voici ce qu'en dit Duhamel : « Puisqu'on « apperçoit les trachées dans la portion herbacée « des jeunes branches qui doit devenir ligneuse, « on ne peut pas douter qu'elles n'existent dans « les bois formés. Lewenhoek assure les y avoir « observées. Mais j'avoue que je ne les ai jamais « vues que dans les jeunes branches herbacées. » Physique des arbres, tom. 1, pag. 42. Comme Duhamel, je n'ai jamais pu les appercevoir dans le bois des grands arbres, le chêne, le châtaignier...

L'écorce.

Les trachées sont plus rares dans l'écorce. Néanmoins il y en a quelques-unes, parce que l'écorce contient quelques parties fibreuses.

Les filets et les styles.

Les filets des étamines contiennent aussi des trachées, ainsi que les styles.

Les corolles.

Les trachées sont abondantes dans les corolles; on les y distingue facilement en déchirant le pétale avec les mêmes précautions que les feuilles.

Les hampes, les poils.

Ces parties en contiennent également.

Les racines.

Il est assez difficile d'appercevoir les trachées dans les racines; je n'ai pas pu les y distinguer Quelques physiologistes ont même prétendu qu'il n'y en avoit point ; mais il est sûr qu'elles y existent.

La substance médullaire.

Il n'y a que la substance médullaire pure dans laquelle on n'apperçoit point de trachées. Si on y en a vu quelquefois, elles appartenoient à quelques fibres qui s'y trouvoient.

L'organisation des trachées a beaucoup exercé les physiologistes ; et cependant il reste encore un grand nombre de choses à éclaircir sur leur nature et sur leur usage.

Cette lame spirale, qui constitue la trachée, est-elle solide dans toute sa longueur ?

Ou est-elle un vaisseau unique, ou plusieurs vaisseaux réunis ?

Elle est si déliée, qu'on n'a encore pu y appercevoir aucuns vaisseaux ; mais on ne sauroit guère douter qu'elle ne soit réellement un véritable vaisseau, destiné vraisemblablement à la circulation de l'air.

Lorsqu'on plonge les trachées dans une liqueur colorée, elles semblent en prendre la couleur ;

mais ce n'est qu'à l'extérieur, et la liqueur ne paroît pas pénétrer dans son intérieur.

La trachée laisse-t-elle dans l'intérieur de l'axe de la spirale un vide qui formeroit un canal, comme le suppose Hedwig ? L'observation n'a encore rien prononcé à cet égard.

Les trachées ont une grande excitabilité ; elle avoit déja été apperçue par Malpighi. Il y avoit observé, en hiver, un *mouvement vermiculaire qui le ravissoit*, ajoute-t-il.

Prevost a confirmé cette observation de Malpighi : (1). « Si l'on découvre, dit-il, les « trachées d'une plante fraîche, et qu'on les « rompe ensuite avec précaution afin de les « conserver longues, on y observe un mouve- « ment vermiculaire, quelquefois très-vif, qui « demeure depuis quelques minutes jusqu'à deux « ou trois heures, et qui se renouvelle lorsqu'on « souffle dessus de l'haleine humide et chaude.

« Elles s'agitent également à la vapeur de l'eau « chaude. »

(1) Journal de Physique, thermidor an 11, pag. 112.

DU SYSTÈME MÉDULLAIRE CHEZ LES VÉGÉTAUX.

LA moële ou substance médullaire des végétaux, est un tissu auquel on a cru voir quelques rapports extérieurs avec une liqueur pleine de petites bulles d'air ; par exemple avec une eau de savon limpide, dans laquelle on a soufflé de l'air qui y demeure renfermé sous forme de petites bulles. Telle est la forme sous laquelle se présente la moële de sureau, par exemple (fig. 14).

Lorsque la substance médullaire n'est point comprimée, telle qu'elle est dans les tiges herbacées de plusieurs plantes annuelles, elle ne remplit pas entièrement la cavité de la tige, et elle se présente pour lors sous la forme d'un amas de fibres entrelacées comme de la bourre de coton. C'est ainsi qu'elle se présente dans la tige du sparganium (fig. 17), et dans les tiges des tithimales, des laitues...

Mais lorsque cette substance remplit toute la cavité dans laquelle elle est logée, comme dans le sureau par exemple, ses petites cellules affectent quelquefois la forme hexagonale ; c'est une forme géométrique qui résulte de la compression : mais cette forme y est très-rare. La moële,

vue au microscope, paroît plutôt comme des bulles d'air dans une eau de savon.

Cette substance est ordinairement blanche ; cependant il est quelques plantes où elle a de la couleur. Elle est colorée par exemple, dans la plus grande partie des arbres, tels que le noyer, le chêne, le pin...

Mais pour mieux connoître une partie aussi essentielle, examinons-la, dans les différentes parties du végétal, et nous verrons ses diverses positions relativement à la partie fibreuse.

DE LA SUBSTANCE MÉDULLAIRE CHEZ LES VÉGÉTAUX AGENIES.

Je n'ai pu distinguer de substance médullaire dans les végétaux agénies, oscillaires, conferves...

On pourroit en soupçonner dans les nostochs... Il faut de nouvelles observations sur ces végétaux.

DE LA SUBSTANCE MÉDULLAIRE CHEZ LES VÉGÉTAUX MONOCOTYLEDONS.

Les plantes monocotyledons sont remplies de substance médullaire, et la substance fibreuse y est peu abondante comme dans le rotang (fig. 15 et 16).

Cette substance médullaire présente différentes modifications dans les diverses plantes. Dans le sparganium, elle occupe la plus grande partie de la tige (fig. 17); et les vaisseaux qui y sont noyés, n'en font qu'une très-petite portion. Cette moële n'y est point comprimée.

Le sagoutier, ou palmier qui donne le sagou, a sa tige remplie d'une substance médullaire qui sécrète une grande quantité de fécule. La partie fibreuse y est proportionnellement peu abondante.

La substance médullaire se trouve chez les acotyledons disposée de la même manière que chez les monocotyledons. Lorsqu'on coupe une fougère transversalement, ou qu'on la déchire longitudinalement, on voit la partie fibreuse noyée également dans la substance médullaire.

DE LA SUBSTANCE MEDULLAIRE DES PLANTES ANNUELLES DICOTYLEDONS.

Les tiges des plantes annuelles sont ordinairement remplies de substance médullaire; telles sont les tiges de laitue, de chicorée... (fig. 19). Cette substance s'y trouve en masse continue; elle se prolonge ensuite à travers les lames des tissus fibreux, et va se mélanger avec le dernier

ou corion; dans la jeunesse de la plante, la moële est très-comprimée. Elle est remplie d'un suc muqueux, qui varie dans les diverses espèces. Dans la laitue, ce suc est un muqueux léger et un peu aqueux; dans les chicoracées il a quelque amertume; dans les crucifères, il est piquant...

Mais les tiges de la plupart de ces plantes annuelles deviennent creuses à mesure qu'elles prennent de l'accroissement et qu'elles montent. La substance médullaire devient alors plus rare; elle est comme floconeuse.

La tige des champignons m'a présenté une substance médullaire, analogue à celle des dicotyledons. En divisant cette tige, on voit une partie fibreuse abondante, dont les fibres sont séparées par une partie médullaire, comme dans les tiges des dicotyledons.

Mais le chapeau de ces champignons est entièrement composé de substance médullaire.

DE LA SUBSTANCE MEDULLAIRE DES TIGES CHEZ LES ARBUSTES DICOTYLEDONS.

La substance médullaire des tiges des arbustes se comporte à-peu-près comme celle des tiges des plantes annuelles. La seule différence qu'on y observe est qu'elle y est moins abondante.

Il est quelques arbustes, tels que les sureaux, dont la substance médullaire est très-abondante (fig. 21); elle occupe presque toute la cavité des jeunes tiges de l'année; et lorsqu'on coupe ou qu'on casse ces branches, on voit que cette substance médullaire est remplie de sucs, comme la substance médullaire des plantes annuelles. Ce sue est verdâtre au printems. En laissant dessécher ces jeunes arbres, j'ai observé que la moële, par la retraite, se divisoit en zones transversales comme celle des branches de plusieurs arbres, tels que les noyers : car dans cet arbre, la moële ne forme pas une masse continue.

Mais dans les tiges de sureau qui ont un an ou plus, la substance médullaire est moins abondante, et elle est plus sèche, quoiqu'elle contienne également des liquides, mais en moindre quantité.

Enfin dans les vieux troncs de sureau, la substance médullaire est très-peu abondante; quelquefois même, elle disparoît entièrement.

Dans les autres arbustes, tels que le rosier, le lilas, le spiréa..., la substance médullaire est moins abondante que dans le sureau; mais elle se comporte à-peu-près de la même manière.

DE LA SUBSTANCE MEDULLAIRE DES TIGES CHEZ LES ARBRES DICOTYLEDONS.

Les tiges de la plupart des grands arbres dicotyledons, contiennent une assez petite quantité de substance médullaire dans leur centre, comme on le voit dans le chêne (fig. 22). Elle se présente seulement comme prolongemens médullaires qui s'étendent en rayons divergens du centre à la circonférence.

Chez les jeunes branches de ces arbres, comme dans celles du chêne, du noyer..., la substance médullaire se trouve abondante dans le milieu de la branche ; elle n'y fait pas une masse continue comme dans le sureau..., mais elle y est divisée assez souvent en zones parallèles à une section transversale de la branche.

Cette substance médullaire des jeunes branches, a aussi peu de consistance que celle des plantes annuelles. Elle cède à la plus petite compression, et se réduit à un petit volume.

Mais dans le centre des grosses branches où elle est encore visible, sa consistance est beaucoup plus considérable : elle a une espèce de dureté.

Enfin, les prolongemens médullaires qui se font dans les gros troncs, ont une consistance vraiment ligneuse. Dans le chêne, par exemple,

dans le châtaignier, ils se présentent sous forme de lames rectangulaires, qui ont souvent un éclat satiné. Leur dureté est aussi considérable que celle du tissu fibreux.

DE LA SUBSTANCE MEDULLAIRE DU CORION OU DERME.

Lorsqu'on examine avec attention le corion, on voit qu'il est composé d'une substance médullaire très-déliée, qui communique avec celle de la tige, comme nous venons de le dire (fig. 19 et 21). Ceci est très-sensible dans les plantes annuelles, telles que la laitue, la chicorée... Les fibres paroissent comme noyées dans la substance médullaire de la tige, dont une partie forme le derme ou corion. On l'observe également dans les grands arbres, quoique peut-être pas d'une manière aussi prononcée.

La substance *subéreuse*, ou le liége, est une substance médullaire d'un tissu extrêmement fin et très-souple. Néanmoins, elle a une assez grande consistance pour conserver son état, quoiqu'elle soit fortement comprimée; au lieu que les substances médullaires ordinaires sont d'un tissu lâche, qui, lorsqu'elles sont comprimées, cèdent à la pression et occupent beaucoup moins d'espace; et la pression cessée, elles

ne reprennent pas leur premier état. Il en faut excepter les prolongemens médullaires des arbres dont la consistance est ligneuse.

Cette substance subéreuse dont est enveloppée cette espèce de chêne (*quercus ilex*), est un phénomène qui n'appartient qu'à cet arbre.

Cependant on retrouve des parties subéreuses détachées sur la peau de plusieurs arbres, tels que le petit érable (*acer campestris*), le sureau.

La substance médullaire du corion est un *organe secrétoire*, dans lequel sont secrétées un grand nombre de substances différentes.

1°. La matière colorante de toutes ces écorces, laquelle est verte, rouge, jaune.

2°. L'acide gallique abondant dans l'écorce du chêne.

3°. Le tannin, qui est très-abondant dans l'écorce du chêne et dans plusieurs autres.

4°. La substance de la glue dans l'écorce du houx.

5°. Des matières extractives, résineuses... dans l'écorce de plusieurs autres plantes...

6°. Des huiles, des résines...

DE LA SUBSTANCE MEDULLAIRE DES FEUILLES.

Les feuilles paroissent composées de deux parties principales.

Les côtes ou nervures qui contiennent le tissu fibreux dont nous parlerons.

L'autre partie de la feuille, la partie membraneuse, est une expansion de la partie médullaire. Nous avons vu dans le sagoutier, que lorsque la fécule secrétée par le tissu médullaire de la tige est arrivée à sa maturité, elle se fait jour au travers des feuilles; ce qui prouve que la substance médullaire de la feuille fait également une secrétion de cette fécule.

Lorsqu'une feuille est à demi décomposée par la putréfaction (fig. 18), il ne reste que la partie fibreuse, et toute la partie médullaire a disparu.

DE LA SUBSTANCE MÉDULLAIRE DES RACINES.

Si nous voulons suivre avec exactitude la substance médullaire dans les racines, il faut l'examiner dans les racines des trois espèces de végétaux dont nous avons parlé.

Les racines des plantes annuelles.

Les racines des arbustes.

Les racines des arbres.

Dans aucune des racines des arbres et arbustes, elle ne fait une masse continue comme dans les tiges de la plante. Qu'on suive, par exemple, la tige d'un rosier, d'un sureau... on voit cette substance médullaire amassée abondamment

…oi il lui a donné le nom

…nné le nom général de
…il la croyoit composée
…ai examiné, dit-il, une
…de moële de tilleul, elle
…cée de quantité de trous
…ns la substance qui les sé-
…d'autres parties demi-trans-
…roissoient des trous du même
…s d'une membrane mince. »
…res, tom. …

ces célèbres physiciens ne nous
t sur la nature de la substance

s considéré cette substance par
s fonctions, qui m'ont paru consi-
logues à celles des glandes. Voici
disois dans mes Vues physiologiques,
en 1780, pag. 345.
mailles du tissu fibreux sont remplies
substance particulière que Grew appelle
chime, Malpighi tissu vésiculaire ou
ulaire, et M. Duhamel tissu cellulaire.
l'appelerai plutôt tissu glanduleux. »
voit que je considérois même alors les
nes des végétaux, non point quant à leur
n, mais quant *à leurs fonctions*. Les

égard, en parlant des membranes muqueuses des fruits.

Les cotyledons sont également composés d'une substance médullaire.

DU SYSTÈME DE LA SUBSTANCE DITE PIERREUSE.

Certaines portions végétales, telles que les poires, sont sujettes à des maladies qui y occasionnent des duretés qu'on appelle improprement *pierres*. Il s'en trouve quelquefois en grand nombre dans un même fruit; d'autres fois il n'y en a qu'une.

Cette maladie s'observe particulièrement dans les poires cassantes, telles que le bon-chrétien, le messire-jean, le martin-sec.

Lorsqu'on examine cette substance avec la loupe, on voit qu'elle ressemble à de petites glandes engorgées et endurcies. Ces petites glandes apparentes ne sont que des obstructions de la substance médullaire.

Ces faits font voir que la substance médullaire est une partie plus ou moins abondante chez les divers végétaux. Mais quelle est sa nature?

Malpighi la regardoit comme un tissu composé d'utricules juxtaposées. En conséquence, il l'appeloit *tissu utriculaire* ou *vésiculaire*.

Grew disoit qu'elle formoit le parenchime des

végétaux ; c'est pourquoi il lui a donné le nom de *tissu parenchimateux*.

Duhamel lui avoit donné le nom général de *tissu cellulaire*, parce qu'il la croyoit composée de petites cellules. « J'ai examiné, dit-il, une « tranche très-mince de moële de tilleul ; elle « me paroissoit percée de quantité de trous « assez ronds ; et dans la substance qui les sé- « paroit, je voyois d'autres parties demi-trans- « parentes, qui paroissoient des trous du même « genre, recouverts d'une membrane mince. » Physique des arbres, tom.

Les idées de ces célèbres physiciens ne nous instruisent point sur la nature de la substance médullaire.

J'ai toujours considéré cette substance par rapport à *ses fonctions*, qui m'ont paru constamment analogues à celles des glandes. Voici ce que j'en disois dans mes Vues physiologiques, imprimées en 1780, pag. 345.

« Les mailles du tissu fibreux sont remplies « d'une substance particulière que Grew appelle « parenchime, Malpighi tissu vésiculaire ou « utriculaire, et M. Duhamel tissu cellulaire.

« *Je l'appelerai plutôt tissu glanduleux.* »

On voit que je considérois même alors les organes des végétaux, non point quant à leur organisation, mais quant *à leurs fonctions*. Les

faits que nous avons exposés jusqu'ici ne laissent aucun doute que la substance médullaire ne soit une espèce de membrane muqueuse, qui, comme les glandes, secrète diverses liqueurs.

Cette substance médullaire est donc composée, comme les membranes muqueuses, de petites cellules formées par un tissu cellulaire très-délié. Ce tissu secrète différens fluides qui se déposent dans ces cellules, comme les liquides du corps vitré se déposent dans les cellules de la membrane yaloïde.

Quand nous parlerons des glandes des végétaux, nous verrons que leur nature nous est aussi inconnue que celle de la substance médullaire et des membranes muqueuses.

La substance médullaire, examinée au microscope, m'a paru composée de différentes vésicules qui ont des figures irrégulières, et rarement la figure hexagonale (fig. 14). Ces vésicules sont composées d'un tissu cellulaire extrêmement délié. On y apperçoit différens trous qui les font communiquer ensemble; mais je n'y ai rien distingué de régulier.

Dans certaines substances médullaires, par exemple, dans les fruits, tels que les pommes, les potirons... on apperçoit des vaisseaux venant du pétiole, et qui se distribuent dans toute la masse du fruit pour y porter les sucs nourriciers.

Ils sont également très-apparens dans les raisins, la groseille... dans les cotyledons.

Ces vaisseaux sont vraisemblablement accompagnés de trachées qui portent également de l'air dans la substance médullaire.

En considérant ces substances médullaires relativement à leurs fonctions, nous nous contenterons de dire que ces fonctions sont analogues à celles des glandes. Ainsi on doit supposer que les vaisseaux dont nous venons de parler se distribuent d'une manière admirable dans la substance médullaire, comme ils le font dans les glandes. C'est tout ce que les notions actuelles nous permettent de dire sur la nature de la substance médullaire.

DU SYSTÊME FIBREUX CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Le système fibreux constitue une des parties principales du végétal : néanmoins, malgré les travaux des plus célèbres physiologistes, il est encore peu connu.

Il paroît formé, comme le système fibreux animal, de plusieurs fibres unies ensemble par un tissu cellulaire très-fin. Des lames du tissu

médullaire sont interposées entre ces différentes fibres.

Ces fibres examinées avec soin, paroissent n'être que des vaisseaux plus ou moins déliés. Je vais rapporter ce que des observations nombreuses m'ont fait appercevoir sur la nature de ces vaisseaux. Je les ai recherchés principalement dans les végétaux dicotyledons les plus gros, tels que le chêne, le châtaignier, le frêne... Ils doivent y être plus visibles que dans les plantes herbacées; c'est comme pour les recherches délicates de l'anatomie animale, on ne choisit pas les animaux microscopiques, mais on préfère les grandes espèces.

J'ai fendu des morceaux de bois de chêne et les ai examinés avec la loupe : ils m'ont paru composés de vaisseaux longitudinaux, *aaa* (fig. 24 et 25), parallèles entre eux. Leur structure se rapproche de celles des vaisseaux lymphatiques des animaux, formant des espèces de nœuds qu'on avoit comparés à des grains de chapelet (fig. 1).

La fig. 23 fait voir ces vaisseaux à-peu-près de grandeur naturelle.

Ces vaisseaux *aaa* sont grossis à la loupe dans les fig. 24 et 25. On distingue ordinairement deux rangées de ces vaisseaux *aa* dans les morceaux de bois qui ne sont pas fendus, et qui

sont coupés parallèlement à la base du tronc. Les diamètres de ces vaisseaux paroissent avoir un quart ou un sixième de ligne de diamètre dans les gros arbres. Ils représentent les divers accroissemens des couches dites annuelles (fig. 22 et 23).

J'ai fendu un morceau de bois d'un frêne d'environ un pied de diamètre, dans le sens de ces grands vaisseaux *aaa* : la division m'a présenté une partie concave et une partie convexe, dans lesquelles on distinguoit parfaitement la moitié de chacun des vaisseaux *aaa* (fig. 24).

Ces deux surfaces ont un pouce de largeur et six pouces de longueur. Elles sont entièrement composées de ces vaisseaux *aaa* divisés par la moitié.

Les parties *mmm* intermédiaires entre les divers rangs des gros vaisseaux *a a* (fig. 25), ne laissent appercevoir à la vue simple aucun vaisseau dans ces bois ainsi fendus. Néanmoins elles en contiennent un grand nombre de très-petits, qu'on distingue dans la fracture transversale, comme nous allons le dire.

Mais dans les morceaux de bois fendus longitudinalement, on voit que l'intérieur des grands vaisseaux *aaa* est entièrement divisé par des diaphragmes transversaux *ccc* (fig. 24 et 25).

Ces diaphragmes sont composés d'une *membrane flexible, élastique, même demi-transparente et analogue à la substance des trachées.* Elle est irritable comme les trachées.

Chacun de ces diaphragmes est distant d'un autre d'un quart de ligne environ, quelquefois moins, quelquefois plus.

Ils sont arrondis; en sorte que ces petits diaphragmes ne ressemblent pas mal aux nœuds sphéroïdaux des vaisseaux lymphatiques des animaux (fig. 1). Dans les morceaux de bois fendus, on ne voit que la moitié de ces diaphragmes; mais on sent que dans les morceaux qui ne sont pas fendus, ils doivent former des sphéroïdes entiers; et effectivement, avec la loupe, on leur apperçoit parfaitement cette forme sphéroïdale (fig. 23).

On ne sauroit appercevoir ces vaisseaux tels qu'ils sont représentés dans la figure 25, qu'en divisant le bois dans sa longueur. Je n'ai pu par conséquent distinguer dans ces morceaux, si les extrémités de ces petits diaphragmes sont fendus, ou seulement percés d'un trou avec valvules ou sans valvules pour laisser passer les liqueurs.

Mais en coupant ou cassant transversalement d'autres morceaux, comme on le voit dans la figure 23, j'ai apperçu plusieurs de ces dia-

phragmes entiers. Ils m'ont paru percés d'un trou à-peu-près ovale. J'en ai distingué quelquefois plusieurs.

Il faut observer que ces membranes étant toujours desséchées, il est difficile de prononcer sur leur état naturel; et dans le bois vert, je n'ai jamais pu les distinguer, parce que les vaisseaux sont remplis de liquides.

Tous ces vaisseaux *aaa* communiquent entre eux par des anastomoses fréquentes, comme on le voit (fig. 24). Ces figures représentent des morceaux de chêne, de châtaignier, de frêne... fendus dans le sens circulaire des gros vaisseaux *aaa*.

Mais les végétaux contiennent des vaisseaux beaucoup plus petits que les vaisseaux *aaa*. La partie intermédiaire *mmm* entre les divers rangs des gros vaisseaux *aa* est également criblée de vaisseaux, mais beaucoup plus petits que ceux-ci (fig. 23).

J'ai cassé transversalement un morceau d'aubier de chêne, coupé depuis longtems et exposé à l'air. En l'examinant dans sa cassure, on distingue:

1°. Plusieurs rangs de gros vaisseaux *a a* (fig. 23) qui se trouvent à une certaine distance les uns des autres, et indiquent à-peu-près l'accroissement que l'arbre avoit acquis

chaque année. Ce sont ces rangs de vaisseaux qui forment les lignes circulaires qu'on regarde comme marquant les accroissemens annuels.

2°. Chacun de ces gros vaisseaux *a a* est séparé des autres par des lignes de substance médullaire *b b b* d'une grande finesse. Ces lignes *b b b* se voient également figure 25.

3°. Les parties *m m m* formant la partie intermédiaire entre les gros vaisseaux *a a a*, sont criblés de petits vaisseaux très-distincts, quoique leur diamètre n'ait pas la vingtième partie de celui des gros.

Nous verrons ailleurs que ces petits vaisseaux *m m* communiquent avec les vaisseaux *a a*, et qu'ils servent à la circulation du suc propre, de la lymphe.

Ces petits vaisseaux sont pareils aux grands vaisseaux *a a*, et s'étendent, comme eux, d'une extrémité de l'arbre à l'autre.

Ils sont si déliés qu'on voit avec peine leurs diaphragmes. Cependant, avec une forte loupe on les apperçoit distinctement.

Ces différens ordres de vaisseaux subsistent dans le bois comme dans l'aubier. On les apperçoit dans la plupart des arbres, tels que chêne, châtaignier, hêtre, frêne.

L'analogie doit faire présumer que cette organisation est à-peu-près la même chez tous

les autres végétaux, quoiqu'elle n'y soit pas toujours également visible.

Cette structure du bois et de l'aubier, que nous venons de voir, m'a expliqué l'origine de cette *partie grenue*, que plusieurs auteurs ont apperçue dans la fracture de ces bois. Ces grains arrondis sont formés par les extrémités sphéroïdales des diaphragmes (fig. 24 et 25) que la fracture met à découvert.

Les membranes qui composent les diaphragmes sont *souples*, *élastiques*, ont un certain éclat et beaucoup de rapports avec la substance des trachées. Elles en diffèrent cependant, parce qu'elles ne sont point contournées en spirale.

Leur excitabilité doit être considérable. J'ai mis tremper dans des liqueurs colorées des tiges de plantes vertes fendues en deux. La liqueur s'élevoit dans ces grands vaisseaux; mais l'ascension étoit plus considérable lorsque j'ajoutois à la liqueur des excitans, tels que du sel ammoniac...

L'excitabilité des diaphragmes qui composent les grands vaisseaux *a a* sera donc, chez le végétal vivant, excitée par différentes causes:

Premièrement, par la chaleur et l'humidité, de la même manière que l'excitabilité des trachées est sollicitée par ces deux causes.

Secondement, par la sève et les autres liqueurs des végétaux. Ces liqueurs sollicitent ces vaisseaux, et les font contracter de la même manière que les diverses liqueurs des animaux font contracter leurs vaisseaux artériels, veineux, lymphatiques, secrétoires...

Mais les valvules de ces diaphragmes en se contractant se ferment, et empêchent le retour des liqueurs, comme cela a lieu dans les vaisseaux lymphatiques et dans les veines des animaux.

C'est à ces diverses causes qu'est due la circulation des liqueurs chez les végétaux. On conçoit d'après cet exposé l'action des forces qui, dans des substances aussi solides que les bois les plus durs, y font mouvoir divers liquides.

Après avoir exposé l'organisation générale du système fibreux, nous allons examiner ce système dans les diverses espèces de végétaux.

DU SYSTÈME FIBREUX CHEZ LES VÉGÉTAUX AGÉNIES.

Ces espèces de végétaux sont si petits qu'on ne peut en distinguer l'organisation. J'ai examiné au microscope des conferves. Elles m'ont paru composées de filets dans lesquels il paroît quelques fibres (fig. 6); mais il faut attendre de nouveaux travaux pour prononcer sur leur nature.

Chez les champignons on distingue un véritable système fibreux. J'ai fendu la tige du champignon ordinaire des couches qui est une espèce d'agaric. Il paroît fibreux et composé comme les tiges des dicotyledons. Entre les fibres est interposée une portion de substance médullaire. Mais je n'ai pu distinguer l'organisation de cette partie fibreuse, laquelle néanmoins d'après l'analogie, doit ressembler à celle des grandes espèces, telle que nous venons de l'exposer.

DU SYSTÊME FIBREUX CHEZ LES ACOTYLEDONS.

L'organisation des acotyledons paroît beaucoup se rapprocher de celle des monocotyledons, comme nous l'avons déja vu. J'ai coupé la tige d'une fougère transversalement. On y distingue la substance fibreuse noyée dans la substance médullaire.

Lorsqu'on la divise longitudinalement, on y apperçoit encore la même organisation.

Dans toutes ces espèces les fibres sont si tenues qu'on ne sauroit distinguer l'organisation des vaisseaux. Mais suivant l'analogie, elle ne doit pas différer de celle des grandes espèces que nous avons décrite.

DU SYSTÈME FIBREUX CHEZ LES MONOCOTYLEDONS.

Ces végétaux sont composés d'une substance médullaire abondante dans laquelle sont éparses des fibres qui s'étendent d'une extrémité de la plante à l'autre (1). Ces fibres ne se touchent point. Elles sont séparées par la substance médullaire elle-même (fig. 15, 16 et 17).

Mais dans quelques espèces elles sont liées entre elles par d'autres fibres transversales placées à certaines distances. Cette organisation est très-sensible dans le *sparganium erectum*, ruban d'eau : j'en ai fendu longitudinalement une tige : elle paroît composée de plusieurs fibres longitudinales déliées *a a a* (fig. 17), noyées dans la substance médullaire : des fibres transversales *b b b* qui sont fortes, contiennent les fibres *a a a*.

Ces fibres latérales *b b b* sont vraisemblablement des vaisseaux latéraux, qui communiquent avec les vaisseaux longitudinaux *a a a*.

Lorsqu'on examine à la loupe la substance médullaire du sparganium, elle se présente sous la forme de fibres très-déliées, et entassées comme une masse de bourre de coton.

(1) Voyez le travail de Desfontaines sur cet objet.

Le calamus rotang, ou rotin, dont on fait des cannes, est organisé de la même manière. Son écorce est très-dure : la partie médullaire est abondante, et semblable à celle des autres végétaux, comme on le voit dans sa coupe transversale (fig. 15) et dans sa déchirure longitudinale (fig. 16).

La partie fibreuse s'y présente disposée avec une certaine régularité dans la substance médullaire. Chaque fibre *a* paroît formée d'une substance demi-diaphane, percée au milieu par un trou rond qui s'étend d'une extrémité de la plante à l'autre. Car on sait que lorsqu'on souffle à travers un de ces joncs secs, il n'est pas rare que l'air en sorte à l'autre extrémité, quoique le jonc ait deux ou trois pieds de longueur.

J'ai déchiré un de ces joncs dans sa longueur; la nature de la substance fibreuse m'a paru analogue à celle des trachées. Elle en a la demi-transparence, l'éclat nacré, et toutes les propriétés propres à la trachée.

Dans l'intérieur des canaux, j'ai apperçu des lames circulaires *b b* (fig. 16) qui en occupoient toute la circonférence. Ces lames ont également l'éclat, la nature et la demi-transparence des trachées; ces lames sont vraisemblablement des portions des diaphragmes que nous avons vus dans les autres végétaux; et sans doute lorsque la

plante est verte, ces lames sont disposées à-peu-près comme celles que l'on voit dans le chêne, le frêne...

La substance médullaire du rotang est à-peu-près semblable à celle des autres végétaux.

Mais je n'ai point apperçu dans le rotang de fibres transversales liant les fibres longitudinales comme dans le sparganium (fig. 17).

DU SYSTÊME FIBREUX CHEZ LES DICOTYLEDONS.

Les végétaux dicotyledons doivent être distingués en trois ordres.

a Les annuels, dont la substance est herbacée.

b Les arbustes.

c Les arbres.

Quoique leur organisation soit la même, cependant chacune d'elles mérite des considérations particulières.

DU SYSTÊME FIBREUX CHEZ LES PLANTES ANNUELLES DICOTYLEDONS.

Si l'on coupe une tranche de la tige d'une plante dicotyledone annuelle, par exemple, d'une laitue, d'une chicorée,.... on y distingue (fig. 19) :

1°. L'épiderme *a*, qui est très-mince ;

2°. La peau ou corion *b*, qui paroît d'une na-

qu'à l'extrémité des racines. Elle se termine au bas de la tige à l'origine des racines, en une espèce de cul-de-sac, comme dans les plantes annuelles.

Cette partie fibreuse dans la tige, a une direction longitudinale. Toutes les fibres sont à-peu-près parallèles.

Mais lorsque la tige se divise en deux, les fibres s'entrecroisent d'une manière fort singulière (fig. 12). La même chose s'apperçoit à la naissance des branches.

DU SYSTÊME FIBREUX CHEZ LES ARBRES DICOTYLEDONS.

Les arbres dicotyledons (fig. 22), sont organisés comme les arbustes et les plantes annuelles dont nous venons de parler. La seule différence qu'on y observe, est que la substance fibreuse y est beaucoup plus abondante. Si on examine en détail les diverses parties dont ils sont composés, on trouve :

1°. Une substance médullaire *f*, qui en occupe le centre comme dans les autres végétaux. Mais cette substance n'est guère visible que dans les jeunes arbres, ou dans les jeunes branches de ceux qui ont passé cet âge.

Cette substance médullaire est enveloppée d'un

tissu fibreux, dont elle sépare les fibres en s'étendant en rayons divergens jusqu'à la circonférence, ainsi que la figure le représente. Mais à mesure que l'arbre vieillit, la substance médullaire du centre disparoît, et on ne la voit plus que dans les rayons divergens.

Le tissu de cette substance médullaire passe à l'état ligneux. Ses lames, comprimées par le tissu fibreux, s'applatissent : elles deviennent souvent *rectangulaires*, comme dans le chêne, le châtaignier (fig. 7). Leur tissu est lisse, satiné, et elles se divisent en molécules rectangulaires.

La partie fibreuse prend chaque jour de l'accroissement, et acquiert de la consistance, principalement vers le centre de l'arbre. C'est ce qui forme la partie ligneuse, dont on distingue différentes qualités.

2°. Le *bois* proprement dit *e*. Il enveloppe la partie médullaire centrale, qui n'est presque plus visible. Sa solidité est assez considérable dans certains arbres, tels que le chêne, le châtaignier, le frêne..... Elle est moindre dans le noyer, le hêtre..... Elle diminue encore dans les peupliers, les saules.....

Quelques-uns de ces arbres acquièrent un volume prodigieux, et par conséquent la partie fibreuse y a une grande épaisseur.

5°. L'*aubier d* se trouve au-dessus du bois. Il a moins de solidité que ce dernier, parce qu'il contient une plus grande quantité de substance médullaire. Son tissu est d'ailleurs plus poreux.

4°. Le *liber* ou *livret*, ou *couches corticales c*, enveloppe l'aubier. Il a encore moins de consistance que celui-ci. Son tissu est extrêmement poreux. Ses fibres ont encore une certaine consistance dans leur longueur : mais le tissu qui les unit a si peu d'adhérence, qu'on les sépare avec la plus grande facilité.

5°. On arrive enfin à l'écorce *b*, que je regarde comme composée de deux parties bien distinctes :

L'une, qui est interne, et qui touche l'aubier; c'est le liber dont nous venons de parler.

L'autre, qui est externe, et qui touche l'épiderme. Elle est presque uniquement composée de substance médullaire, dans laquelle il y a cependant quelques parties fibreuses du *liber*. C'est le *corion* proprement dit.

6°. L'épiderme *a*, est la dernière portion qui recouvre le tout.

7°. Les *trachées*, qui sont abondantes dans les jeunes branches, principalement auprès de la moële *o o* (fig. 26), ne se distinguent plus dans les grands arbres, quoiqu'il soit certain qu'elles y existent.

. La direction des fibres du système fibreux en général, est constamment longitudinale, et parallèle à l'axe de l'arbre. Elles sont toutes parallèles entre elles, et paroissent s'étendre depuis les racines jusqu'au sommet de l'arbre, en formant des zones circulaires.

Mais lorsque le tronc se bifurque en deux branches, ou même en plusieurs, les fibres de la tige pour lors s'entrelacent, comme on le voit dans la figure 12.

Quelques auteurs ont avancé que les vaisseaux qui attachent les branches à la tige, formoient comme une *racine pivotante*. Mais cette idée ne peut se soutenir, puisque les fibres de la tige se continuent directement dans la branche.

Lorsqu'une petite branche disparoît, il se forme un nœud dans l'intérieur de l'arbre; et en fendant le tronc, on voit que les fibres longitudinales se sont pliées autour de ce nœud (fig. 12 *a*) pour l'envelopper.

Mais pour avoir des notions encore plus exactes de la partie fibreuse, examinons-la dans les divers états où elle se trouve dans les jeunes branches, dans les troncs et dans les racines des différens arbres, arbustes et plantes annuelles.

Si on casse une jeune branche, par exemple, une jeune branche de châtaignier, on voit que la substance médullaire y est très-abondante. En

plaçant cette branche cassée entre l'œil et la lumière, on apperçoit dans la fracture une grande quantité de trachées ou lames spirales qui environnent la substance médullaire. On en distingue aussi dans les autres parties.

On voit ensuite la partie fibreuse, qui est très-fragile, et a peu de consistance. On a de la peine à y distinguer les vaisseaux que nous avons vus dans la partie fibreuse des grands arbres.

Si on suit l'organisation de cette branche à mesure qu'elle prend du volume, et qu'elle s'approche du tronc, on y distingue facilement les vaisseaux *a a a*, *m m m*; mais on n'y peut plus voir les trachées. Elles se consolident sans doute, et sont situées dans les intervalles qui séparent les vaisseaux *a a a*, *m m m*.

Les faits que nous venons d'exposer sur l'organisation des dicotyledons, font voir en quoi elle diffère, et elle se rapproche de celle des monocotyledons.

Les monocotyledons, dit Desfontaines, sont des *végétaux qui n'ont point de couches concentriques, dont la solidité décroît de la circonférence vers la moële interposée entre les fibres; point de prolongemens médullaires en rayons divergens.*

Dans les plantes annuelles dicotyledons, telles que la laitue, le chou.... la solidité décroît de

la circonférence au centre, puisque ce centre est rempli de moële, et souvent devient creux, et que la partie fibreuse a beaucoup plus de consistance.

La moelle y est interposée entre les fibres ; et ces fibres, dans les jeunes plantes, paroissent également noyées dans la substance médullaire. Ceci est même très-sensible.

Mais elles y forment des prolongemens médullaires, *ou rayons divergens*, et les fibres y forment des couches concentriques.

La même organisation a également lieu dans les arbustes tels que le sureau, qui ont par conséquent plus de solidité à la circonférence qu'au centre.

Mais dans les grands arbres, la partie médullaire a presque entièrement disparu du centre. Le bois proprement dit, qui l'occupe, est beaucoup plus solide que l'aubier, et celui-ci que l'écorce.

On voit les transitions qu'il y a depuis l'organisation des monocotyledons proprement dits, jusqu'à celle des grands arbres dicotyledons.

Et si l'organisation des végétaux agénies, tels que les oscillaires, nostochs, varecs, conferves... nous étoit mieux connue, nous verrions qu'elle nous présenteroit des transitions diverses jusqu'à celle des acotyledons et des monocotyledons....

Mais il faut attendre de nouvelles observations de la part des savans botanistes qui s'occupent de ces recherches : je continuerai également les miennes.

DE LA SUBSTANCE FIBREUSE DES RACINES.

La substance fibreuse des racines des grands arbres, ainsi que celle des racines et des plantes annuelles, diffère de celle de la tige, en ce qu'elle a moins de consistance : elle est plus souple et moins cassante ; cependant on y découvre la même organisation que dans les tiges.

Les grands vaisseaux *a a a* s'y appercoivent facilement.

Les vaisseaux *m m m* s'y distinguent avec plus de peine.

Enfin la substance médullaire est interposée entre les vaisseaux comme dans la tige, et y forme des prolongemens médullaires en rayons divergens.

Les trachées ne s'y apperçoivent également pas, quoiqu'elles y existent.

DE LA SUBSTANCE FIBREUSE DES FEUILLES.

La substance fibreuse des feuilles s'observe principalement dans leurs nervures. Lorsqu'on déchire les nervures, on voit qu'elles sont com-

posées de fibres longitudinales disposées comme dans la tige. Ces nervures paroissent une continuation des vaisseaux, ou de la partie fibreuse du pétiole qui tient la feuille attachée à la tige ; car ce pétiole est composé comme les petites branches :

1°. D'une partie médullaire placée au centre, et qui communique avec les parties médullaires de la feuille.

2°. D'un grand nombre de trachées qui environnent cette moële.

3°. De plusieurs vaisseaux qui forment les parties fibreuses.

Ces vaisseaux se continuent dans les nervures de la feuille avec les trachées : si on coupe avec des ciseaux les feuilles d'une plante qui ait un suc propre coloré, on voit ce suc sortir de toutes les nervures de cette feuille.

Ces vaisseaux des nervures de la feuille, se sousdivisent en d'autres de la plus grande finesse, qui se répandent dans toutes les parties membraneuses (fig. 18), et pénètrent la substance médullaire.

DE LA SUBSTANCE FIBREUSE DES FRUITS.

Les fruits sont composés de deux parties principales, le parenchime ou substance médul-

laire, qui est une membrane muqueuse, et le système des vaisseaux ou partie fibreuse.

Ces vaisseaux y arrivent par le péduncule, et vont se distribuer dans toute la masse du fruit pour y apporter la nourriture. Mais cette organisation varie dans les différens fruits, comme nous l'exposerons.

Les potirons, par exemple, les melons, et tous les fruits des plantes de cette classe recoivent plusieurs gros vaisseaux, qui sont fournis par le péduncule. Dans les melons, ces vaisseaux sont au nombre de quatorze à quinze : en coupant le péduncule proche le fruit, on voit les vaisseaux qui sont applatis ; ils pénètrent dans le fruit, et s'y distribuent d'une manière admirable. On en observe plusieurs qui forment des faisceaux satinés, et vont se rendre à l'extrémité opposée du fruit, en se divisant à-peu-près comme des branches d'arbres. Ceci est sur-tout sensible dans la courge.

Dans la pomme, la poire, le péduncule contient également douze à quatorze vaisseaux qui entrent dans le fruit *a*. Les uns en entrant se distribuent dans la pulpe du fruit, c'est-à-dire dans sa membrane muqueuse *b*; les autres vont se rendre aux écailles qui forment les cinq loges, où sont contenues les graines : les uns rampent à la surface *c*, les autres traversent tout le fruit

le long de son axe, et vont se rendre à l'extrémité aux cinq folioles qui s'y trouvent.

L'organisation des fruits à noyau, tels que les pêches, les abricots, est analogue : plusieurs vaisseaux contenus dans le péduncule, pénètrent dans le fruit. Les uns se distribuent à la chair du fruit, les autres s'introduisent dans le noyau, s'y distribuent d'une manière admirable. Il s'en détache un gros tronc qui forme le cordon ombilical, lequel va porter la nourriture au fœtus.

Dans tous ces fruits, la partie fibreuse se fait donc remarquer principalement dans le péduncule. Arrivée dans l'intérieur du fruit, elle se divise et sousdivise en vaisseaux de la plus grande ténuité, qui se répandent dans les membranes muqueuses du fruit, celles des cotyledons.... Les uns y portent la sève nourricière, ce sont les artères; les autres rapportent cette sève après qu'elle a fournie aux secrétions, ce sont les veines. Nous exposerons plus au long la manière dont s'opère cette circulation.

DES ORGANES DES GLANDES, ou DU SYSTÊME GLANDULEUX CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les végétaux ont des parties analogues aux glandes des animaux ; leur usage est le même : celui de secréter différentes liqueurs. Nous en avons déja vues de plusieurs espèces :

1°. Les glandes *épidermoïdales*.

Elles secrètent cette liqueur analogue à la cire, qui garantit de l'humidité les feuilles, et souvent l'épiderme des jeunes tiges.

2°. Les glandes *pileuses*.

Elles secrètent diverses liqueurs dont nous avons parlé, dans la glaciale, dans le rossolis, dans le cicer...

3°. Les glandes des *nectaires*.

Elles secrètent les sucs mielleux.

4°. Les glandes de l'*ovule*.

Elles sécrètent les liqueurs prolifiques de la femelle.

5°. Les glandes de l'*anthère*.

Elles secrètent le pollen, ou liqueur prolifique du mâle.

On peut même supposer que le systême muqueux végétal est, ainsi que le systême muqueux

animal, d'une nature qui a beaucoup de rapport avec le système glanduleux; car, ce système muqueux secrète un grand nombre de substances particulières, les liqueurs muqueuses, la sucrée, la glutineuse, l'amylacée, l'extractive, l'huileuse, la résineuse....

Mais quelle est l'organisation particulière du système glanduleux végétal? Quelle est la structure d'une glande végétale? Elle est sans doute analogue à celle d'une glande animale : mais l'une nous est aussi inconnue que l'autre.

J'ai examiné avec beaucoup d'attention les glandes épidermoïdales du cerisier, qui sont assez grosses. Je n'ai pu en découvrir l'organisation.

On peut supposer que ces glandes sont composées comme celles des animaux, d'un lacis des vaisseaux qui se contournent en divers sens. Mais J'exposerai ailleurs la manière dont je conçois l'organisation de ces glandes.

DES ORGANES DE LA TRANSPIRATION, OU DU SYSTÊME EXHALANT CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les végétaux ont comme les animaux des vaisseaux exhalans. On en doit faire deux ordres distincts :

Les vaisseaux exhalans externes.
Les vaisseaux exhalans internes.

DES VAISSEAUX EXHALANS EXTERNES DES TIGES ET DES FEUILLES EXPOSÉES A L'AIR.

Toute la surface des végétaux, ainsi que celle des animaux, a des vaisseaux exhalans. On sait que la transpiration des plantes est si considérable, qu'un grand tournesol peut perdre en douze heures jusqu'à trente-deux onces d'eau dans un jour d'été, comme Hales l'a constaté par plusieurs expériences. Cette exhalation est sur-tout considérable dans la surface immense des feuilles. Aussi, dans les grandes chaleurs voit-on souvent les feuilles se faner et ne pouvoir plus se soutenir. Arrose-t-on la plante? la feuille reprend bientôt sa première fraîcheur.

Cette liqueur de la transpiration des végétaux est du genre des *excrémentitielles;* elle a dans chaque végétal des qualités particulières.

On connoît les effets plus ou moins dangereux que produit la liqueur de la transpiration de plusieurs plantes, telles que celles du mancenillier, du pavot, du stramonium...

La transpiration d'autres plantes, au contraire, est plus ou moins agréable aux animaux; telle est celle des labiées, des cariophillées, des rosacées.

DES VAISSEAUX EXHALANS EXTERNES DES RACINES.

Les racines ont également leur transpiration particulière. Brugmann l'a comparée aux *fèces* des animaux. Il a observé que la transpiration des racines du *lollium* mises dans de l'eau donnoit une liqueur très-âcre.

On voit les chevelus des racines de plusieurs plantes, qui ont pénétré accidentellement dans l'eau, se couvrir d'une espèce de mucilage, lequel est un composé de la matière de la transpiration condensée, et d'une portion de liquides dont la plante se débarrasse par les vaisseaux excrétoires.

Mais de quelle manière s'opère cette transpiration des végétaux?

Je regarde la transpiration des végétaux, ainsi que celle des animaux, comme une véritable secrétion opérée dans le derme ou corion. Nous venons de voir que cette liqueur transpirée chez les divers végétaux, a des qualités toutes différentes. Or, cette diversité des qualités annonce une vraie secrétion, laquelle ne peut s'opérer que dans la peau ou le derme.

La liqueur secrétée s'échappe ensuite par des vaisseaux secrétoires affectés à cet organe, comme il y en a dans tous les organes secrétoires; ca

je ne pense pas que ces vaisseaux soient une continuation des artères séveuses.

DU SYSTÊME DES VAISSEAUX EXHALANS INTERNES.

Les végétaux ont des vaisseaux exhalans internes, ainsi que les animaux. Leurs membranes séreuses doivent laisser transuder des liquides, comme le font le péritoine, la plèvre, le péricarde.... qui humectent et lubrifient les organes qu'elles enveloppent.

Le *testa* ou la membrane qui enveloppe les graines, doit verser un liquide propre à humecter ces graines. L'intérieur des tiges creuses de plusieurs plantes doit être aussi humecté par la transpiration de leurs membranes muqueuses, tels sont les roseaux, les gramen, les ombellifères.

Cette exhalation est très-abondante dans certaines plantes telles que le melon. Lorsque ce fruit est trop mûr, son intérieur est le plus souvent rempli d'une liqueur sucrée, jaunâtre; elle a été versée par une exhalation trop abondante pour pouvoir être réabsorbée par le système inhalant. Ce phénomène est semblable à l'hydropisie des animaux. L'amande du cocotier avant sa maturité, est également entourée d'une liqueur claire et très-agréable au goût.

Toutes ces exhalations internes des végétaux appartiennent à leurs membranes séreuses, comme chez les animaux les exhalations dans les grandes cavités sont également un phénomène dépendant de leurs membranes séreuses. Elles sont une véritable *secrétion* opérée par ces membranes; car toutes ces liqueurs produites par cette exhalation interne, ont des qualités particulières, comme nous venons de le voir dans celles du melon, du cocotier...

Cette transpiration interne ainsi secrétée par les membranes séreuses, se rend dans des vaisseaux secrétoires particuliers, qui se trouvent dans chaque membrane séreuse analogue à ceux qui sont dans le derme; ils la versent dans les cavités internes.

DES ORGANES DE L'ABSORPTION, ou DU SYSTÈME INHALANT CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Il y a chez les végétaux, comme chez les animaux, un double système de vaisseaux inhalans ou absorbans.

Le système des vaisseaux inhalans externes.

Le système des vaisseaux inhalans internes.

DU SYSTÊME INHALANT EXTERNE.

Les vaisseaux inhalans ou absorbans externes ne sont pas moins nombreux chez les végétaux que leurs vaisseaux exhalans : car le plus grand nombre des plantes tirent plus de nourriture par leurs vaisseaux inhalans que par leurs racines.

Le cierge du Pérou (*cactus peruvianus*), paroît se nourrir principalement par les pores inhalans ; car il lui faut très-peu de terreau et d'humidité pour subsister.

Les pins, les mélèzes, et la plupart des plantes de cette classe, vivent dans des terreins arides, qui ne peuvent leur fournir qu'une petite quantité de sucs nourriciers. Il faut que le surplus soit absorbé par leurs pores inhalans.

Les végétaux que l'ardeur du soleil a fanés par une transpiration excessive, reprennent leur fraîcheur par un brouillard et un tems humide. Des plantes coupées, et mises dans un lieu humide, conservent toute leur fraîcheur.

Le mécanisme par lequel s'opère cette absorption ou inhalation est encore peu connu. Il y a sans doute des vaisseaux absorbans à toute la surface du végétal. L'humidité qui vient se déposer à cette surface, les pénètre comme elle pénètre un corps hygrométrique. Elle est ensuite

reçue dans de petits vaisseaux dans lesquels elle monte comme dans des tuyaux capillaires.

Ces vaisseaux ont une *excitabilité* propre, comme tous les organes qui ont vie ; par conséquent ils se contractent. Et en supposant, d'après l'analogie, que ces vaisseaux contiennent des diaphragmes excitables, qui font fonction de valvules, comme dans les vaisseaux *a a a* (fig. 22) ces valvules empêcheront que les liquides absorbés ne puissent rétrograder. Ils seront par conséquent obligés d'aller en avant.

Mais quels sont ces vaisseaux absorbans ? Sont-ils une dépendance du système artériel, du système veineux, du système lymphatique... ? ou sont-ce des vaisseaux particuliers ? Nous verrons qu'on suppose assez généralement que chez les animaux, les vaisseaux absorbans sont de la nature des vaisseaux lymphatiques. Quoique cette hypothèse ne me paroisse pas encore prouvée, je l'admettrois également jusqu'à ce qu'on ait de nouveaux faits ; et je dis par analogie, que les vaisseaux absorbans des végétaux sont une dépendance de leur système lymphatique.

DU SYSTÈME INHALANT INTERNE.

Puisqu'il y a dans les membranes séreuses végétales des vaisseaux exhalans externes, il doit

s'y trouver également des vaisseaux inhalans internes, qui puissent absorber les liquides exhalés par les premiers. Nous venons de voir cette exhalation opérée par tout le système des membranes séreuses internes, et cependant on n'y trouve pas ordinairement de liqueurs épanchées. Il s'ensuit qu'elles sont absorbées par des vaisseaux inhalans internes. Il n'est que quelques circonstances, telles que celles que nous avons rapportées à l'égard du melon, du cocotier... où le système absorbant ne peut pas pomper tout ce qui a été versé par le système exhalant; et il s'amasse pour lors dans les cavités une plus ou moins grande quantité de ces sucs épanchés.

Les vaisseaux inhalans internes doivent être de la même nature que les vaisseaux inhalans externes; c'est-à-dire, une dépendance du système lymphatique.

DES ORGANES DU SYSTÈME MOTEUR CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les animaux ont des muscles pour se mouvoir, et des nerfs qui fournissent aux muscles le principe de leurs mouvemens. C'est ce qui forme leur *système moteur*. Quelques-uns de ces mouvemens sont purement *organiques* ou

involontaires ; les autres rentrent dans ceux qu'on appelle *volontaires*.

Les végétaux n'ont aucunes parties analogues aux muscles et aux nerfs. Cependant plusieurs ont des mouvemens particuliers qui paroissent entièrement organiques.

Le tremella a des mouvemens analogues à ceux des animaux, même celui de progression, comme nous l'avons vu.

Les mouvemens de l'*hédisarum girans* sont presque continuels.

Les étamines d'un grand nombre de plantes ont des mouvemens particuliers dans le tems de la fécondation (1) ; car si on irrite avec une épingle les étamines, elles s'agitent fortement.

Mais la valisniera, plante dioïque, présente des phénomènes encore plus particuliers. Dans la saison de leurs amours, le mâle et la femelle, qui se tiennent ordinairement au fond des eaux, s'élèvent à leur surface. La femelle s'élève la premiere, en développant une longue hampe à laquelle elle est attachée. Le mâle, plus impatient, fait encore davantage ; il brise la hampe qui le tenoit au fond des eaux, et il vient à leur surface voltiger avec empressement autour de sa

(1) Voyez le Mémoire de Desfontaines, Journal de Physique, année 1787.

femelle, à laquelle il prodigue les preuves de son amour. Celle-ci étant fécondée, redescend au fond des eaux pour y déposer le fruit de leur union.

Plusieurs feuilles, telles que celles de la *dionea muscipula*, sont très-excitables, et ont des mouvemens violens lorsqu'on les irrite.

Les mouvemens de la sensitive sont très-connus. On sait que quand on touche ses folioles, elles se ferment aussitôt, et leur pétiole s'affaisse.

Tous ces faits, et plusieurs autres analogues, prouvent qu'il y a chez les végétaux un système particulier d'organes qui les fait mouvoir : mais quel est-il ?

Quelques auteurs ont cru reconnoître des muscles dans les végétaux ; mais cette supposition est démentie par toutes les observations anatomiques, qui font voir qu'il n'ont ni muscles ni nerfs.

Je pense que *le système moteur des végétaux réside dans leurs trachées* ou fibres spirales, qui ont conservé leur souplesse, leur élasticité, leur excitabilité, et ne sont pas encore converties en bois. On retrouve ces mêmes trachées dans les parties des végétaux susceptibles de mouvemens, telles que les hampes, les pétioles des feuilles, leurs nervures, les calices, les corolles, les étamines, les styles...

Or ces trachées ont une grande excitabilité. Les corps chauds et humides les font contracter. La chaleur et la lumière, soit du soleil, soit des lampes (1), peuvent donc produire des mouvemens plus ou moins violens dans ces trachées, tandis que l'absence de la lumière et de la chaleur du soleil, le froid... occasionnent des effets opposés.

Dans le tems de la fécondation, l'impression de l'*aura seminalis*, ce fluide si actif, produit d'autres espèces d'irritation. Nous verrons qu'elle cause une chaleur considérable chez plusieurs plantes, telles que l'arum... Or, cette chaleur est un stimulant suffisant pour solliciter l'irritabilité de ces parties.

Enfin de simples attouchemens produisent des mouvemens dans la sensitive, dans la dionée... comme dans la torpille.

DU SYSTÊME NUTRITIF CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les végétaux ont besoin de se nourrir comme les animaux. Ils ont également un système nu-

(1) C'est ce que Decandolle a prouvé par un grand nombre d'expériences.

tritif. Nous exposerons ailleurs la manière dont s'opère chez eux cette fonction essentielle, et nous en décrirons alors les organes, qui dépendent du système fibreux et du système médullaire.

DU SYSTÊME PNEUMATEUX CHEZ LES VÉGÉTAUX.

J'APPELLE *système pneumateux* le système des vaisseaux qui servent à la respiration dans l'économie végétale. L'existence de ces vaisseaux est prouvée par un grand nombre d'expériences.

Lorsqu'on fait passer une petite branche sous une cloche pleine d'eau, il s'en dégage de l'air qui va gagner le haut de la cloche.

Hales, à qui la physiologie végétale doit un si grand nombre de belles expériences, coupa le cep d'une vigne à 7 pouces au-dessus de terre, et le fixa avec précaution dans un tuyau de verre. La sève y monta à une grande hauteur comme nous l'avons dit; mais ajoute l'auteur: « Quand « le soleil donnoit chaudement sur le cep, l'on « en voyoit sortir et monter à travers de la sève, « *une quantité si grande de bulles d'air*, qu'elles « faisoient beaucoup de mousse au-dessus de la « sève dans le tuyau, ce qui montre la grande

« quantité d'air tiré par les racines et la tige. » (Statique des végétaux, chap. 3, expér. 34).

Nous rapporterons ailleurs un grand nombre de faits qui démontrent d'une manière incontestable la respiration des végétaux. Ils doivent donc avior des organes propres pour une fonction aussi essentielle : il paroît que ce sont les trachées.

Nous avons vu qu'elles existent plus particulièrement autour de la moelle, dans le pétiole des feuilles, dans les jeunes branches. La même chose doit avoir lieu dans le bois : c'est ce qui est constaté par une observation de Coulomb, laquelle confirme les expériences de Hales, que nous venons de rapporter.

« Vers la fin de germinal an 4, dit Cou-
« lomb (1), j'ai fait abattre plusieurs grands peu-
« pliers d'Italie : la sève avoit déja commencé à
« monter, et les arbres étoient couverts de feuilles
« naissantes. En suivant le travail des ouvriers,
« je m'apperçus qu'un de ces arbres qui étoit
« coupé jusqu'à quelques lignes de distance de
« l'axe de l'arbre, rendoit à la coupure un bruit
« pareil à celui que produit de l'air, lorsqu'il sort
« en abondance, et par petits globules de la sur-
« face d'un fluide. En continuant de faire abattre

(1) Journal de Physique, tom. 49, pag. 392.

« plusieurs arbres de la même espèce, j'obser-
« vai que ce bruit, ainsi que l'écoulement d'une
« eau très-limpide et sans saveur, n'avoit lieu que
« lorsque les arbres étoient presqu'à moitié cou-
« pés. Je fis ensuite entailler quelques arbres cir-
« culairement, ensorte qu'ils ne tenoient que par
« un cylindre de 30 à 40 millimètres de diamètre
« placé à l'axe des arbres. Ces arbres en tombant
« restèrent souvent unis à cet axe par des fibres
« en partie rompues, et pour lors on voyoit
« sortir en grande abondance des bulles d'air
« dont le volume étoit sans nulle proportion
« beaucoup plus considérable que celui de l'é-
« coulement de l'eau séveuse. Cette eau au sur-
« plus étoit parfaitement limpide, et n'avoit au-
« cun gout.

« D'après cette expérience je soupçonnai que
« la sève, dans les gros arbres, ne montoit sen-
« siblement que vers l'axe de l'arbre qui forme
« le canal médullaire des jeunes branches, ou au
« moins dans les vaisseaux qui avoisinent ce
« canal.

« Pour m'en assurer, je fis tout de suite percer
« avec une grosse tarrière quatre ou cinq peu-
« pliers de trois à quatre décimètres de dia-
« mètre : le trou fut fait à un mètre au-dessus
« du sol, et dirigé horisontalement vers l'axe de
« l'arbre. J'observai que jusqu'à deux ou trois

« centimètres de distance du centre de l'arbre, la « mêche de la tarrière étoit à peine humide ; mais « que dès que j'étois parvenu à cette distance de « l'axe de l'arbre, l'eau en sortoit en abondance, « et que l'on entendoit un *bruit continu de bulles « d'air* qui montoient avec la sève, et cre- « voient dans le trou formé par la tarrière.

« Ce bruit a continué d'avoir lieu dans les « mêmes arbres ainsi percés pendant tout l'été. « Cependant il a toujours été en diminuant ; *il « étoit, comme on peut prévoir, d'autant plus « grand que l'ardeur du soleil augmentoit la « transpiration des feuilles. Il étoit presque nul « pendant la nuit, ainsi que dans les jours hu- « mides et froids.*

« D'après le bruit et la quantité de bulles d'air « qui s'échappent, il paroît que le *volume « d'air ou de gaz, de quelque espèce qu'il soit, « qui monte avec la sève, est sans nulle « proportion, comme nous l'avons déja dit, plus « considérable que celui de la sève.* »

DES ORGANES DE LA CIRCULATION CHEZ LES VÉGÉTAUX.

On ne sauroit douter que les diverses liqueurs des végétaux n'aient une véritable circulation analogue à celle des liqueurs des animaux. Il doit par conséquent y avoir chez eux, comme chez ceux-ci, un systême de vaisseaux dans lesquels ces liqueurs puissent circuler.

Mais chacune de ces liqueurs végétales a-t-elle ses vaisseaux particuliers comme les liqueurs animales? On distingue parfaitement chez les animaux les vaisseaux sanguins artériels et veineux, les vaisseaux lymphatiques, les vaisseaux chilifères, les vaisseaux des différens liquides secrétés par les vaisseaux et par les glandes...

L'anatomie des végétaux n'est point encore assez avancée pour pouvoir démontrer que chacune de leurs liqueurs a ses vaisseaux propres dans lesquels elle circule. Nous sommes donc obligés de nous abandonner à des analogies sur cet objet.

Cependant les faits que nous avons rapportés ne permettent guères de douter que chaque liqueur végétale n'ait ses vaisseaux propres, et ne soit sujette à un systême de circulation aussi ré-

gulier que les liqueurs des animaux. La sève, qui est un sang blanc, a un vrai mouvement de circulation. On peut donc supposer qu'elle a un système artériel et un système veineux...

D'un autre côté nous avons vu, en parlant de l'organisation du bois et de l'aubier de la plus grande partie des arbres, qu'ils sont composés de vaisseaux de divers diamètres (fig. 23 et 25), d'où nous devons conclure par analogie que ces mêmes vaisseaux existent chez tous les végétaux. Or, il est vraisemblable que chaque ordre de ces vaisseaux doit avoir un usage particulier. On est donc fondé à dire que :

1°. Les plus gros de ces vaisseaux *a a a* (fig. 23) forment les gros troncs artériels et veineux.

2°. Ceux d'un second ordre *m m m* forment un autre système, par exemple celui des vaisseaux du suc propre.

3°. Ceux d'un troisième ordre forment le système des vaisseaux lymphatiques.

4°. De quatrièmes forment le système des vaisseaux aériens.

5°. Les plus petits forment le système des artériolles, des veinules.

6°. De sixièmes forment les vaisseaux secrétoires des diverses glandes, ceux de la transpiration...

Il se trouve encore des vaisseaux particuliers tels que ceux du placenta...

Nous ne saurions assigner que tel ordre de vaisseaux compose ou les artères, ou les veines, ou les vaisseaux lymphatiques..., comme on le démontre dans l'économie animale; mais l'analogie ne permet pas de douter que la même organisation subsiste chez le végétal.

DU SYSTÊME DES VAISSEAUX SÉVEUX.

La sève a une circulation régulière dans toutes les parties des végétaux : il doit donc y avoir un système de vaisseaux propres à la faire circuler. Je suppose que ce sont les grands vaisseaux *a a a* (fig. 23) dont nous avons parlé.

Ces vaisseaux sont de deux sortes, les uns artériels portent la sève dans toutes les parties du végétal, et dans tous les organes secrétoires : les autres veineux la rapportent après que les liqueurs secrétoires en ont été séparées.

DU SYSTÊME DES VAISSEAUX DU SUC PROPRE.

On appelle *suc propre* (1) des liqueurs qui sont particulières à chaque espèce de végétal, telles

(1) Ce nom devroit être changé; je préférerois lui donner celui de *Idiochule*.

sont la thérébentine chez les diverses espèces de pins, de sapins, de mélèzes, le suc laiteux des euphorbes, des convulvulus, le suc jaune de l'éclaire (chelidonium majus), le suc des chicoracées..... Ce suc propre a des vaisseaux particuliers qui sont encore peu connus.

Je suppose que les vaisseaux du suc propre sont quelques-uns des vaisseaux *m m m* (fig. 23) dont nous venons parler.

J'ai coupé avec des cizeaux une feuille de tithimale. Chaque nervure a donné une goutte de suc laiteux proportionnée au volume du vaisseau ou de la nervure.

DU SYSTÉME DES VAISSEAUX LYMPHATIQUES.

Les physiologistes ont donné, chez les végétaux, le nom de lymphe à différentes liqueurs particulières, telles que les mucilages, les gommes, la liqueur sucrée...., qui diffèrent de la sève et qui paroissent remplir, dans l'économie végétale, les mêmes fonctions que la lymphe remplit dans l'économie animale. Les connoissances à cet égard sont encore très-peu avancées, mais au moins il est constant qu'il y a un système de vaisseaux pour la circulation de ces diverses lymphes.

Je suppose que les vaisseaux lymphatiques sont

quelques-uns des vaisseaux *m m m* (fig. 23) dont nous venons de parler.

DU SYSTÊME CAPILLAIRE CHEZ LES VÉGÉTAUX.

On a donné, chez les animaux, le nom de *capillaire* au systême ou tissu auquel aboutissent plusieurs vaisseaux de nature différente, tels que les artères, les veines, les vaisseaux lymphatiques, les vaisseaux des diverses secrétions...

J'appelle également *systême capillaire végétal*, le systême ou tissu auquel plusieurs vaisseaux de différente nature aboutissent dans l'économie végétale. Prenons pour exemple la glaciale ou le cicer... Des artères apportent la sève à leurs glandes pileuses; des liqueurs particulières en sont secrétées, et se versent dans des vaisseaux excréteurs. Le résidu de cette sève est repris par d'autres vaisseaux, qui sont les veineux... Le lieu où aboutissent tous ces vaisseaux, forme le *systême capillaire* de ces glandes.

La même chose a lieu dans toute l'économie végétale, dans le systême séreux, le systême muqueux, le systême glanduleux, et dans toutes les terminaisons du systême artériel et ses communications avec le systême veineux. Il s'y trouve par-tout un *systême capillaire*.

Les trachées font encore partie du systême

fibreux végétal : elles se divisent d'une manière admirable, et donnent des rameaux à toutes les parties du végétal, comme elles le font chez les insectes (fig. 3). Par conséquent elles font partie du système capillaire végétal... Mais considérons la manière dont tous ces vaisseaux doivent se comporter les uns à l'égard des autres.

Hedwig distingue dans la trachée deux choses :

1°. La lame spirale elle-même ;

2°. L'axe de cette lame spirale ; c'est-à-dire, la portion comprise dans l'intérieur de la spirale.

Chacune de ces deux parties forme un vaisseau suivant lui.

La portion intérieure de la spirale sert à la circulation de l'air ;

Et la lame spirale elle-même sert à la circulation de la sève.

C'est pourquoi il a donné à ces deux ordres de vaisseaux le nom de vaisseaux *pneumato-chimifères* (1) ; c'est-à-dire, vaisseaux qui portent l'air et le chime.

Les faits que j'ai exposés sur la structure de la fibre végétale (fig. 23 et 25), me paroissent contraires à cette opinion.

Les grands vaisseaux *a a a* sont certainement destinés à la circulation de la sève.

---

(1) *Vasa pneumato-chimifera.*

Les vaisseaux *m m m* paroissent destinés à la circulation des autres liqueurs, telles que la lymphe, le suc propre.

Je suppose donc que les trachées *o o* sont dans le voisinage des vaisseaux séveux *a a a*, à-peu-près de la manière dont le représente la figure 26. Nous avons vu que les jeunes branches des arbres, les pétioles et les nervures des feuilles... contiennent un grand nombre de trachées. Ces petites branches, en vieillissant, se convertissent en aubier et en bois. On doit donc supposer que ces trachées y acquièrent de la consistance et deviennent ligneuses. Elles ne sauroient par conséquent conserver leur flexibilité. Mais elles n'en existent pas moins, et servent toujours à la circulation de l'air.

Nous avons vu que ces trachées sont plus nombreuses autour de la moële dans les petites branches. Il est donc vraisemblable que dans le bois, il y en a également un plus grand nombre autour de la moelle. Aussi Coulomb, dans l'observation que nous avons rapportée de lui, constata-t-il que c'étoit de cette partie qu'il se dégageoit une plus grande quantité d'air. Mais il y en a également dans les autres parties des branches et du bois, puisque les mêmes phénomènes ont lieu dans les arbres dont tout le centre est pourri.

Voici maintenant l'usage de tous ces vaisseaux que l'analogie peut faire supposer.

La sève artérielle circule dans quelques-uns des vaisseaux *a a a*.

L'air circule dans les trachées ou lames spirales *o o o*.

L'air, dans son passage par la trachée, communique avec la sève, comme chez les insectes, l'air qui circule dans les trachées communique avec les vaisseaux sanguins, sans que nous sachions encore comment se fait cette communication.

Cette sève artérielle se distribue dans le système capillaire des membranes muqueuses, des membranes séreuses, dans celui des glandes, et y fournit les différentes liqueurs secrétoires, la lymphe, le suc propre, les sucs versés par les glandes.

D'autres vaisseaux séveux *a a a*, que j'appelle *veines séveuses*, reprennent cette sève appauvrie par ces secrétions, et que je compare au sang veineux ou noir. Ils la rapportent dans le torrent de la circulation artérielle, où elle se revivifie par le concours de l'air, comme le fait le sang noir dans le poumon chez les animaux.

DES ORGANES DE LA REPRODUCTION CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Des observations exactes et multipliées ont constaté que les végétaux se reproduisent par des moyens analogues à ceux qui opèrent la reproduction des animaux. Si on enlève à une fleur les étamines avant leur maturité, il n'y a point de fécondation, et les graines avortent dans l'utérus.

On a observé chez les plantes dioïques, que si on éloigne le mâle et la femelle à une distance suffisante pour que celle-ci ne puisse recevoir le pollen, elle sera constamment inféconde. Secoue-t-on quelques branches du mâle en fleurs sur les fleurs de la femelle, elle est aussitôt fécondée. C'est ce qu'on pratique pour la fécondation du palmier (1). On coupe les régimes de palmier mâle chargés de pollen; et en les secouant sur les femelles en fleur, ils les fécondent.

Chez quelques animaux, tels que les pucerons, la fécondation peut s'opérer pour plu-

(1) Desfontaines, Journ. de Physique, tom. 33, pag. 351.

sieurs générations. Une femelle de puceron fécondée, accouche d'un petit qu'on tient absolument séparé de tout autre individu. Ce petit, arrivé à l'âge de puberté, accouche également d'autres petits, qu'on sépare avec le même soin. Celles-ci peuvent également devenir mères, et ainsi jusqu'à la cinquième ou sixième génération.

La même chose paroît avoir lieu pour les végétaux. Spallanzani a prouvé que la chanvre et quelques autres espèces, pouvoient se multiplier sans le secours du mâle. Sans doute cette fécondation doit se borner à quelques générations.

Les organes de la reproduction chez les végétaux, présentent un phénomène singulier. C'est que chez les plantes qui ne sont pas annuelles, ils tombent chaque année, et ils se renouvellent à chaque saison des amours; au lieu que chez les animaux ils sont permanens. Néanmoins ils s'affoiblissent avec l'âge. Il arrive même une époque dans la vieillesse, et particulièrement chez les femelles, où ils ne peuvent plus opérer la reproduction.

Ces organes, chez les végétaux, se distinguent en deux classes: les uns sont communs, et les autres sont particuliers.

DES ORGANES COMMUNS DE LA REPRODUCTION CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Ces organes se réduisent à deux : le calice et les pétales. On pourroit y ajouter le nectaire. Nous allons les examiner chacun en particulier.

DU CALICE.

Le calice est l'enveloppe extérieure de la fleur : il est une continuation du péduncule. Par sa consistance ferme, il protège toutes les parties de la fructification avant qu'elles soient développées.

On distingue deux parties principales dans le calice : son tube et son limbe ou extrémité. Ce limbe est ordinairement divisé en plusieurs parties.

Le calice présente un assez grand nombre de formes dans les différentes plantes ; c'est pourquoi les botanistes lui ont donné divers noms.

Il est quelques plantes qui sont sans pétales, et le calice qui leur en sert est quelquefois coloré.

Quelques botanistes ont employé le mot *périanthe* pour exprimer et le calice et la corolle. Il disent que le périanthe est double chez les

plantes qui ont un calice et une corolle, et qu'au contraire il est simple chez les plantes qui n'ont qu'une de ces deux parties.

Le calice paroît composé comme l'écorce : on y retrouve l'épiderme, le corion, la partie colorante, les glandes épidermoïdales, le système pileux et ses glandes.

DE LA COROLLE OU DES PÉTALES.

La corolle ou les pétales sont la partie intérieure du périanthe, laquelle enveloppe les parties essentielles de la fructification ; savoir : les étamines et le pistil. Elle se distingue ordinairement par la richesse et le brillant de ses couleurs, et son parfum plus ou moins agréable.

Les pétales ont souvent un coup d'œil velouté : aussi, lorsqu'on les examine à la loupe ou au microscope, on y observe des mamelons coniques placés comme les poils du velours. L'extrémité de ces mamelons est arrondie (1).

Les pétales ou la corolle présentent un grand nombre de formes différentes dans les diverses plantes. C'est sur ces formes qu'est fondé principalement le système de Tournefort.

(1) Voyez le Mémoire de Jurine fils, Journ. de Physique, tom. 54.

Quelques botanistes considèrent la corolle comme une prolongation du système fibreux, et le calice comme une prolongation de l'écorce. Mais lorsqu'on examine attentivement les pétales, on voit qu'ils sont composés en plus grande partie de substance médullaire. On y distingue peu de parties fibreuses. Cependant il y en a, et j'y ai apperçu des trachées.

Il faut donc regarder les pétales comme une prolongation de la partie interne de l'écorce ou corion, dont la plus grande partie est de la substance médullaire, mais qui contient aussi quelques parties fibreuses, tandis que le calice est la prolongation de la partie extérieure de la même écorce.

Cette organisation des pétales, qui est semblable à celle du calice, prouve que c'est avec raison qu'on a désigné et le calice et les pétales sous un seul nom, celui de périanthe. Elles rentrent dans la classe des membranes fibro-muqueuses.

DU NECTAIRE.

Linné a donné le nom de nectaire à certains organes contenus dans la corolle, lesquels sécrètent une liqueur en général sucrée, et qui sert de base au miel des abeilles. Ces organes sont quelquefois semblables à des glandes; d'autres

fois ils font partie de la corolle, comme dans la linaire, l'ancolie... En général on doit les regarder comme une portion de la corolle.

Je crois qu'il faut les classer parmi les membranes fibro-muqueuses.

On ne sait point à quoi ces nectaires peuvent servir dans l'œuvre de la reproduction.

DES ORGANES MALES DE LA REPRODUCTION CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Ces organes sont composés de deux parties principales, qui forment l'étamine. Ces parties sont le filet et l'anthère.

Le *filet* est une petite tige qui porte l'anthère. Elle est quelquefois extrêmement courte.

L'*anthère* est la véritable partie mâle. Sa figure varie; mais elle est le plus souvent réniforme; d'autres fois elle est bifurquée... Il contient une grande quantité de graines semblables à de la poussière, dont la couleur est le plus souvent jaune. Lorsqu'on examine ces graines au microscope, on y distingue une espèce de petite bourse qui a une seule ou plusieurs loges. Cette bourse renferme un fluide particulier qui est l'*aura seminalis*.

Ce fluide est de nature combustible. Koelreuter a prouvé qu'il ne pouvoit point se mélanger avec l'eau ; il se mélange aussi difficilement avec les huiles, ce qui a fait croire qu'il étoit une espèce de cire.

Je l'ai examiné avec de fortes lentilles, et je n'y ai point découvert d'*animalcules*, comme dans la liqueur prolifique des mâles des animaux.

Ce pollen ou plutôt l'*aura seminalis*, pénètre jusqu'à l'ovule, qu'il va féconder, comme cela a lieu chez les animaux.

Quelques botanistes ont regardé les étamines comme un prolongement du système ligneux ou fibreux. Malpighi dit avoir observé des fibres ligneuses dans les filets. Ils contiennent des trachées à la vérité, mais nous avons vu que les pétales en contiennent également, et souvent les étamines sont attachées aux pétales : il faut donc les considérer comme appartenant plutôt à ces pétales. Un autre fait confirme cette analogie.

Les étamines dans les fleurs doubles, se changent en pétales. Ainsi ce nombre prodigieux de pétales qu'offrent les fleurs doubles, par exemple, les roses, est aux dépens des étamines qui ont disparu : ou plutôt chaque étamine forme un pétale. Ce fait prouve que la nature des pétales et des étamines est la même.

C'est ainsi que nous verrons par-tout que les loix les plus constantes présentent des anomalies singulières ; et qu'elles sont bien éloignées de cette marche rigoureuse et géométrique, que quelques philosophes veulent supposer.

La fécondation opérée, les étamines et les pétales se flétrissent peu-à-peu, et finissent par tomber.

DES ORGANES FEMELLES DE LA REPRODUCTION CHEZ LES VÉGÉTAUX.

Les végétaux ont des organes femelles pour leur reproduction, comme les animaux. Il est quelques familles, telles que les *dioïques*,... où les individus femelles sont absolument distincts des individus mâles : les organes femelles se trouvent par conséquent seuls sur ces individus femelles, comme dans le chanvre, le palmier ;... tandis que les organes mâles sont sur d'autres individus.

Dans d'autres familles, les *monoïques*, les organes mâles et femelles de la reproduction, sont également séparés ; mais ils se trouvent sur les mêmes individus, comme dans le chêne, le peuplier...

Enfin, chez le plus grand nombre des végétaux, les organes mâles et femelles de la reproduction se trouvent réunis.

Chez les animaux, au contraire, le très-grand nombre est *dioïque :* il en est très-peu de *monoïques*, tels que les huitres... On ignore si dans ces espèces, les parties mâles et femelles sont réunies dans le même lieu, comme dans la plus grande partie des végétaux, ou si elles sont dans des lieux séparés, comme dans le châtaignier, le peuplier....

Les botanistes ont donné le nom général de *pistil* à la réunion de tous les organes femelles de la reproduction des végétaux ; ils en ont ensuite décrit les différentes parties auxquelles ils ont donné des noms particuliers.

J'ai examiné toutes ces parties avec beaucoup de soin ; il m'a paru y retrouver tous les organes qui sont chez les femelles des animaux (1) : j'ai donc cru devoir leur donner les mêmes noms qu'ils ont chez les animaux ; ainsi nous aurons :

Le style, ou vagina.
Le cunéole, ou stigmate.
L'utérus.
L'ovule, ou œuf.
Le placenta.

(1) Malpighi avoit déja dit quelque chose d'analogue.

Le chorion.
L'amnios.
Le cordon ombilical.
Le fœtus ou graine.

DU VAGINA OU STYLE.

Le style, qui est un petit filet plus ou moins allongé, doit être regardé comme un prolongement de l'utérus; il correspond à la partie qu'on appelle *vagin* chez les femelles des animaux, c'est pourquoi je lui donne le nom de *vagina*.

Son ouverture extérieure, appelée *stigmate* et que je nomme *cunéole*, correspond à l'ouverture extérieure du vagin chez les femelles des animaux (1).

Ce vagina est quelquefois unique; d'autres fois il est double, triple, quadruple, quintuple: c'est ce que Linnœus a exprimé par les mots *monogynie*, *digynie*, *trigynie*, *tétragynie*, *pentagynie*... *polygynie* (2).

Le vagina est une membrane fibro-muqueuse. On y distingue une substance médullaire, une substance fibreuse et des trachées.

---

(1) Le mot *stigmate* est impropre. Les naturalistes ont consacré ce nom à l'ouverture extérieure des trachées des insectes.

(2) Γυνη, femelle.

DE L'OVULE.

L'ovule chez les végétaux correspond à l'œuf chez les animaux. C'est pourquoi on lui a donné ce nom d'*ovule*, petit œuf.

L'ovule peut être considéré avant sa fécondation et après sa fécondation. Dans ce dernier état il porte le nom de graine. C'est le *fœtus végétal.*

L'ovule, avant sa fécondation, est un petit corps à-peu-près sphérique, qui a plus ou moins de volume. Un cordon délié l'attache à l'utérus ; il est rempli d'un fluide subtil. Je l'ai observé au microscope, et je n'y ai point vu d'animalcules.

Chez les animaux vivipares l'*ovule* est placé dans l'*ovaire* où il est fécondé. Après la fécondation, il se détache de l'ovaire, et descend par la trompe dans l'utérus, auquel il se colle.

Chez les animaux ovipares l'œuf peut être fécondé quoiqu'il soit très-petit. Il grossit et il est chassé au dehors par l'*oviductus* ou la trompe.

Chez les végétaux l'ovule fécondé ne se déplace point, il demeure attaché au lieu où il étoit ; après la fécondation, il grossit, il se développe : le fœtus ayant pris son accroissement, c'est-à-dire, la graine arrivée à la maturité sort de son enveloppe.

Plusieurs botanistes ont donné le nom d'*ovaire* au lieu ou sont attachés les ovules des végétaux; mais ce nom est impropre, il faut lui conserver celui d'*utérus* que je lui donne, puisque l'ovule croît dans cet utérus, et s'y nourrit jusqu'à sa parfaite maturité.

Les végétaux n'ont point de véritables ovaires, puisque l'ovule ne se détache pas pour descendre dans l'utérus.

Le pollen du mâle s'introduit par le vagina, et va féconder les ovules.

L'ovule est composé d'une petite coque dans laquelle est contenu le fluide reproductif de la femelle. Il paroît mucilagineux et huileux. Le pollen pénètre à travers cette coque jusqu'à cette partie mucilagineuse Ces deux fluides en se mélangeant se combinent et *cristallisent*.

Le résultat de la cristallisation est l'embryon ou petit fœtus végétal.

On voit que tout se passe ici comme dans l'œuf des animaux.

Le sac de l'ovule, qui contient la liqueur prolifique, paroît une membrane fibro-muqueuse.

DE L'UTÉRUS.

Je donne le nom d'*utérus* à la partie qui enveloppe l'embryon végétal ou fœtus, comme chez les animaux on donne le nom d'*utérus*, ou ma-

trice, à la membrane qui enveloppe le fœtus ou embryon.

Plusieurs botanistes ont donné à cette partie le nom de *réceptacle;* d'autres l'ont appelée *ovaire;* mais le nom d'*utérus* lui convient beaucoup mieux, puisqu'elle en remplit les fonctions, comme nous venons de le prouver.

Cet utérus varie de forme dans les différentes espèces de fruits. Nous allons essayer d'assigner à chacun la partie qui mérite vraiment le nom d'*utérus*.

L'utérus est quelquefois entièrement fermé comme dans la châtaigne, le maron d'Inde.

D'autres fois, il ne couvre que les trois quarts du fruit, comme dans la noisette.

Quelquefois il n'en couvre à-peu-près qu'un quart, comme dans le gland...

Cet utérus n'a quelquefois qu'une seule loge, comme dans le noyer, le châtaignier, le chêne...

D'autres fois il en a deux ou trois, comme dans le hêtre.

Mais chez un grand nombre de végétaux l'utérus a plusieurs loges, comme dans les syngénésies. Ces plantes, telle que la *corona solis* ou tournesol, ont un utérus divisé en un grand nombre de loges, et dans chacune d'elles est logée une graine. C'est un utérus à plusieurs loges, comme chez quelques animaux.

L'utérus paroît être de la nature des membranes fibro-muqueuses.

DU PLACENTA.

Le placenta, chez les végétaux, est la partie des enveloppes de l'embryon qui adhère à la face interne de l'utérus, d'où il tire la nourriture pour le fœtus. Ce placenta est très-visible dans la châtaigne, le maron d'Inde, la noisette... La partie inférieure de ces fruits adhère à l'utérus de la même manière que le placenta du fœtus animal adhère à la matrice : elle est également composée de *mamelons* propres à s'implanter dans l'utérus.

Plusieurs botanistes avoient donné une acception vague au mot *placenta* chez les végétaux : mais aujourd'hui il faut le rappeler à sa véritable acception. Je ne donne donc le nom de *placenta* qu'à l'organe qui en remplit les fonctions. Nous allons l'examiner dans les diverses espèces de fruits, et tâcher d'assigner la partie qui mérite réellement ce nom.

La nature du placenta varie dans les différens fruits. Il est osseux dans les fruits à noyau ; il est kératique dans la châtaigne....

DU CHORION.

La partie qui est contiguë au placenta dans

la châtaigne, le marron d'Inde, la noisette... est ce que j'appelle *chorion*. Elle remplit les mêmes fonctions que le chorion chez le fœtus des animaux, elle sert de première enveloppe au fœtus végétal.

La nature de ce chorion varie dans les différens fruits. Celui de l'amande, de la noisette... est de la substance que j'ai appelée nucléenne.

Le chorion des plantes légumineuses est une membrane de la nature de celle que j'ai appelée kératique.

Celui de la châtaigne, du marron d'Inde... est d'une nature coriace qui approche de celle du cuir.

Le chorion reçoit du placenta les vaisseaux qui lui apportent la nourriture.

DE L'AMNIOS.

Au-dessous du placenta et du chorion, se trouve une membrane fine et déliée qui enveloppe immédiatement le fœtus. Je l'appelle *amnios*, parce qu'elle remplit les mêmes fonctions chez le fœtus végétal, que l'amnios chez le fœtus des animaux. C'est sa seconde enveloppe.

Les botanistes lui ont donné le nom de *testa*.

Cet amnios reçoit du cordon ombilical les vaisseaux qui le nourrissent : il s'y insinuent par un seul point.

On doit regarder l'amnios comme une membrane séreuse. Elle secrète une liqueur pour lubrifier les cotyledons et le fœtus.

DU CORDON OMBILICAL.

Le cordon ombilical fournit au fœtus végétal ou à l'embrion, la nourriture qu'il reçoit de l'utérus, comme le fait le cordon ombilical au fœtus animal. Mais celui des végétaux se comporte bien différemment que celui des animaux.

Le cordon ombilical des végétaux, ainsi que celui des animaux, naît toujours du placenta : il pénètre à travers le chorion, qu'il perce vers son extrémité, ainsi que l'amnios, pour aller envelopper la radicule.

Chez les animaux, le cordon ombilical contient des artères et des veines. La même chose a lieu dans le cordon ombilical végétal. Il porte la nourriture à diverses parties; ce qui ne peut s'opérer que par des artères. Le résidu de cette nourriture est rapporté dans le torrent de la circulation; ce qui suppose des veines : mais on ne peut distinguer ni les unes ni les autres, soit à la vue simple, soit avec la loupe.

DES COTYLEDONS.

En enlevant le placenta, le chorion et l'am-

nios, on trouve les cotyledons et l'embryon, qui demeurent entièrement découverts. La couleur de ces cotyledons est ordinairement blanche : ils varient, et pour le nombre, et pour la figure.

Les botanistes ont donné le nom de cotyledons aux lobes séminaux qui enveloppent le fœtus. Les monocotyledons ne contiennent qu'un de ces lobes, les dicotyledons en contiennent deux, et les polycotyledons en contiennent plusieurs. Quant aux acotyledons, on suppose qu'il n'y a point de cotyledons : mais il est vraisemblable qu'il en existe un qui échappe par son peu de volume.

Les cotyledons, dans le tems de la germination, fournissent au fœtus sa première nourriture : c'est pourquoi plusieurs botanistes les ont appelés *périsperme*.

On doit considérer les cotyledons comme une membrane muqueuse, qui secrète une grande quantité de fécule mélangée avec d'autres substances. Dans les plantes céréales, particulièrement le froment, il y a beaucoup de glutine ; dans les amandes, il s'y trouve une grande quantité d'huile.... Elle reçoit des vaisseaux par la radicule et les feuilles séminales.

DU FOETUS VÉGÉTAL ou DE L'EMBRYON.

L'EMBRYON ou le fœtus, que quelques botanistes appellent *corculum*, est la partie essentielle des organes de la reproduction. Il sert à perpétuer l'espèce; et c'est toujours le terme auquel tendent toutes les forces de la végétation. Ce grand appareil d'organes reproductifs dans les deux sexes du végétal, comme chez l'animal, est pour avoir des embryons féconds.

On distingue dans ce fœtus trois parties principales.

1°. La *radicule*, qui fournit la racine, est la portion qui se présente à l'extrémité de l'embryon, et qui chez les dicotyledons sort d'entre les deux lobes comme un point.

Si on fend cette radicule depuis la pointe jusqu'à la plantule, on y découvre de gros vaisseaux qui vont se distribuer et à la plantule, et aux feuilles séminales.

2°. La *plantule*, qui est appelée quelquefois *plumule*. Lorsqu'on écarte les deux lobes séminaux dans les dicotyledons, on apperçoit à l'extrémité de la radicule un petit corps peu allongé, situé entre ces deux lobes. Il sera l'origine de la tige de la plante : c'est pourquoi on l'a appelé

plantule; il vaudroit mieux lui donner le nom de *caulicule*, la petite tige.

3°. Les *feuilles séminales*. Chaque cotyledon ou lobe séminal, adhère au sommet de la radicule et au bas de la caulicule par un petit cordon qui sera l'origine des feuilles séminales. On les apperçoit plus distinctement lorsque la graine a commencé à germer. Des vaisseaux se distribuent dans toute l'étendue du cotyledon (fig. 28), la germination réduit la fécule des cotyledons en une espèce d'émulsion, laquelle est apportée au fœtus par les vaisseaux dont nous venons de parler. C'est pourquoi Bonnet leur a donné le nom de *mammaires* parce qu'ils nourrissent le fœtus comme les mammelles. Mais cette comparaison n'est pas bonne, puisque le fœtus est encore ici dans l'utérus.

Il faut maintenant rechercher la manière dont le fœtus est nourri dans la graine végétale, avant la germination.

Chez les animaux, le cordon ombilical va communiquer avec les vaisseaux du fœtus; mais les choses sont différentes chez les végétaux. Je vais rapporter les recherches que j'ai faites à cet égard.

J'avois constamment observé que lorsqu'on jette les amandes dans l'eau chaude pour en enlever l'amnios ou testa, les cotyledons et le fœ-

tus débarrassés de leur enveloppe, ne présentoient aucun indice de l'insertion du cordon ombilical.

J'avois fait les mêmes observations sur les noyaux de pêche, d'abricot, de cerise;.... sur les pepins de pomme, de poire, de coing;.... il s'agissoit de reconnoître les moyens qui portoient la nourriture à ces cotyledons et au fœtus.

J'ai choisi la grosse fève de marais qui par son volume pouvoit faciliter ces recherches, et j'ai préféré celle qui étoit verte, quoiqu'elle ait acquis toute sa grosseur (fig. 28).

L'extérieur de la gousse forme l'utérus.

L'intérieur de la même gousse, qui est le placenta paroît entièrement vasculaire, comme le placenta des animaux. C'est une espèce de tissu médullaire, lâche, semblable à de la bourre de coton, et qui en a la blancheur.

De gros vaisseaux partant du pétiole, coulent le long des sutures qui réunissent les deux valves de l'utérus et du placenta, et se rendent à l'extrémité de la gousse. Lorsqu'on ouvre ces valves, on y trouve une, deux, ou trois fèves attachées par un cordon.

Ce cordon est formé par des vaisseaux qui viennent du placenta; mais dans la fève du milieu, une partie des vaisseaux du cordon vient du côté du pétiole, et l'autre paroît venir du côté de l'extrémité de la gousse. Ce cordon sé-

paroît en une espèce de membrane, qui se loge dans une rainure appelée *cicatricule*, creusée à l'extrémité de la grosse partie de la fève. Il est adhérent à cette rainure par un prolongement applati, fait en forme d'arc de cercle. Mais en le détachant avec précaution, on voit qu'il s'insinue dans le chorion à l'extrémité *m* de la cicatricule, du côté de l'origine du cordon.

Le cordon se confond ici avec le chorion, qui acquiert une épaisseur assez considérable. Il s'étend du côté de la radicule *r r*, située dans une fossette au milieu de la fève, au côté opposé au lieu de l'origine du cordon. Il forme une loge conique, dans laquelle la radicule se trouve nichée. Cette radicule qui a elle-même la figure d'un cône applati, dont la longueur seroit de deux lignes, est enveloppée exactement dans cette loge.

J'ai ouvert un très-grand nombre de ces fruits dans tous les états, avant la maturité et dans la maturité. Je n'ai jamais pu appercevoir aucun indice d'insertion du cordon, ni dans le fœtus, ni dans les cotyledons. La radicule très-exactement resserrée dans sa loge, y est continuellement humectée par les membranes séreuses du cordon et de l'amnios. Elles humectent également les cotyledons.

Ces faits confirment ceux que j'avois vus dans les autres fruits. La radicule y est également ren-

fermée dans une petite loge formée par le cordon ombilical et une partie de l'amnios ; quelquefois le chorion y concourt également ; mais il n'y a aucune insertion du cordon, ni dans le fœtus, ni dans les cotyledons.

Les mêmes phénomènes ont lieu à-peu-près dans les plantes monocotyledons.

Il faut conclure de ces faits, que le fœtus et les cotyledons reçoivent leur nourriture seulement *par absorption*.

Je suppose donc que dans le fruit, les choses se passent par rapport au fœtus et aux cotyledons, comme lorsqu'on fait germer cette graine. L'humidité pénètre le placenta et le chorion ; le cordon ombilical *absorbe* cette humidité, et va humecter l'amnios, la radicule, les cotyledons et le fœtus. Ces organes sont des membranes séreuses et muqueuses remplies des liqueurs nourricières.

Les forces vitales de toutes ces parties sont mises en activité par l'humidité et la chaleur qui sont des *stimulans* nécessaires. La fécule et les autres principes qu'ils contiennent, délayés par l'humidité, acquièrent de la liquidité.

Les vaisseaux de la radicule et des cotyledons charrient ces sucs dans la plantule et dans les feuilles séminales. Tous les organes du fœtus irrités par ces sucs et par la chaleur se contractent,

la circulation s'établit, et le *petit végétal commence à jouir de la vie.*

La radicule perce ces enveloppes, s'étend dans le terreau, et y va puiser de nouveaux sucs, toujours *par absorption.*

On voit que quoique les fonctions du cordon ombilical des végétaux soient les mêmes que celles du cordon ombilical des animaux, elles s'opèrent par des moyens différens. Chez les animaux, les vaisseaux du cordon ombilical communiquent directement avec les vaisseaux du fœtus.

Chez les végétaux, le fœtus et les cotyledons *absorbent* seulement la nourriture.

DES FRUITS.

Les botanistes ont donné le nom de fruit au fœtus ou à la graine et à ses enveloppes. Le fruit par exemple du châtaignier, n'est pas la châtaigne seule : c'est la châtaigne contenue dans son hérisson ou péricarpe, qui est son véritable utérus.

On voit que le fruit renferme deux parties bien distinctes. C'est sous ce double rapport que les botanistes ont distingué plusieurs espèces de fruit, et à raison de la graine ou se-

mence, et à raison de son utérus ou enveloppe, à laquelle ils donnent le nom générique de *péricarpe*. On peut rapporter les principaux fruits aux suivans.

1°. La noix;

2°. La samare;

3°. La capsule, qui par ses sousdivisions, donne

a La follicule,

b La gousse,

c La silique,

d La coque;

4°. La drupe;

5°. La baie;

6°. La péponide;

7°. La figue;

8°. Le cône.

L'organisation de cette partie essentielle de l'économie végétale, mérite toute l'attention du philosophe : c'est pourquoi nous allons la considérer dans les diverses espèces de fruits.

La figue m'a paru assez différer des autres fruits pour en faire un ordre particulier; et je ne doute pas que lorsqu'on examinera les fruits avec attention, on ne soit obligé d'en faire de nouvelles sousdivisions.

DE LA NOIX.

Les botanistes ont donné le nom de noix (1) à un fruit sec, ayant une ou plusieurs loges où sont contenues les graines, mais qui ne s'ouvre point. La noisette, suivant cette acception, est une noix, puisqu'elle ne s'ouvre point.

Toutes les parties de la fructification sont bien caractérisées dans cette espèce de fruit.

L'utérus est la portion qu'on a appelée assez généralement le calice, qui enveloppe la noisette.

Son placenta est la partie inférieure de la coque ligneuse, laquelle adhère à l'utérus par des mamelons.

Le chorion est la coque ligneuse elle-même.

L'amnios est la membrane mince nommée *testa*, dont est enveloppée l'amande.

Le cordon ombilical prend son origine dans le placenta, traverse le chorion, perce l'amnios, et va se rendre vers l'embryon.

L'embryon ou fœtus, se trouve entre les deux lobes de l'amande, ou cotyledons qui forment le périsperme.

(1) Ce nom devroit être changé, puisque le fruit du noyer, connu plus particulièrement sous le nom de *noix*, n'y est pas compris. Jussieu le place parmi les drupes.

Sa radicule est logée dans sa petite gaîne.

DE LA SAMARE.

Gærtner appelle *samare* des fruits applatis qui ont une ou deux loges sans valve, et qui ont des ailes sur les côtés, ou qui sont terminés par une languette, tels sont les fruits de l'orme.

L'utérus forme une enveloppe qui a pour appendice les deux ailes dont nous venons de parler.

Le placenta est la partie inférieure du fruit qui adhère à l'utérus.

Au-dessus du placenta se trouve le chorion, qui a une texture cornée.

L'amnios est sous le chorion.

Le cordon ombilical se rend vers la radicule, qu'il enveloppe.

Le fœtus est logé entre les deux lobes séminaux ou cotyledons.

DE LA CAPSULE.

La capsule (*capsula*) est un fruit composé de membranes sèches, formant une ou plusieurs loges dans lesquelles sont renfermées les graines. C'est le fruit d'un grand nombre de plantes.

Les botanistes distinguent différentes espèces de capsules, auxquelles ils ont donné des noms particuliers :

La follicule,
La gousse,
La silique,
La coque.

Néanmoins ils conservent le nom de capsule à la plupart des fruits secs qui ne rentrent pas dans une des sousdivisions précédentes. Nous allons examiner la nature de la capsule dans le fruit du châtaignier.

L'*utérus*, qui est le hérisson, enveloppe entièrement la châtaigne.

Le *placenta* adhère par des mamelons au fond de l'utérus.

Une membrane coriacée et contiguë au placenta remplit les fonctions du *chorion*.

Sous ce chorion se trouve une membrane plus fine, qui est l'*amnios*.

Le *cordon ombilical*, qui naît du placenta, traverse le chorion et l'amnios pour aller se rendre au *fœtus*, qui est logé entre les deux cotyledons. La radicule, qui est obtuse, est logée dans une petite cavité.

DES FOLLICULES.

La follicule (*foliculus*), est composée d'une seule valve ou capsule, qui s'ouvre par une seule fissure longitudinale, tel est le fruit des asclépias, des apocins, des pervenches... Nous allons

examiner plus particulièrement l'organisation de ce fruit dans la pervenche.

Son fruit est une follicule un peu allongée, qui contient des semences nues.

L'utérus est l'enveloppe extérieure qui contient les graines.

Le placenta est collé à cet utérus.

Le *chorion* est au-dessous du placenta.

L'*amnios* est sous le chorion.

Le *cordon ombilical*, qui naît du placenta, traverse le chorion et l'amnios pour aller envelopper la radicule.

Le *fœtus* se trouve entre les cotyledons.

DES GOUSSES OU LÉGUMES.

Les gousses ou légumes, sont les fruits des plantes légumineuses. Ils sont composés de deux valves, qui s'ouvrent lorsque les graines sont arrivées à la maturité (fig. 28).

La partie externe de la gousse est une membrane muqueuse qui forme l'*utérus*.

Le *placenta*, qui est une membrane kératique, adhère à la portion intérieure de l'utérus.

Les graines, qui sont plus ou moins nombreuses, adhèrent au placenta par un *cordon ombilical*.

Chaque graine est enveloppée d'une membrane

extérieure plus ou moins épaisse qui forme le chorion.

L'*amnios* est une membrane mince qui est située sous le chorion.

Enfin le chorion et l'amnios enlevés, on découvre la radicule et les cotyledons, qui renferment la *caulicule*.

DE LA COQUE.

Les botanistes appellent coque une capsule qui a plusieurs loges, et qui offre à l'extérieur des lobes globuleux. Chacun de ces lobes est composé de deux valves élastiques qui s'ouvrent avec effort.

Le fruit de la mercuriale est une coque de cette espèce qui a deux lobes. D'autres fruits ont trois, quatre, ou un plus grand nombre de ces lobes. Nous allons examiner ce fruit dans la mercuriale.

La coque a deux loges. Chacune d'elles renferme une graine.

La membrane extérieure forme l'*utérus*.

L'intérieur de cet utérus est une membrane coriacée qui forme le *placenta*.

Le *cordon ombilical* part de ce placenta.

Les graines sont enveloppées d'un chorion brun assez ferme.

L'*amnios* se trouve sous ce chorion.

Les *cotyledons* et le *fœtus* se découvrent sous cet amnios.

DES BAIES.

La baie (*bacca*) est un fruit mou, qui contient une ou plusieurs graines situées dans de petites loges de la pulpe, tels sont les fruits de la vigne, du groseiller, du framboisier, de l'oranger, du citronier... Ces fruits, examinés avec attention, présentent une organisation très-intéressante. Nous allons considérer ce fruit dans la vigne.

L'*utérus* est la substance même du fruit, qui est une baie ronde ayant deux loges, où sont contenues les semences.

En observant un grain de raisin blanc on voit à la surface intérieure de la peau, quatre à cinq gros vaisseaux qui y rampent et vont se perdre dans la pulpe.

Ils donnent des rameaux aux graines.

La pulpe de ce grain de raisin a beaucoup de rapport avec le corps vitré de l'œil, comme nous l'avons déja dit.

Le *placenta* est formé de petites loges ou cellules situées au milieu du fruit (l'utérus), dans lesquelles loges se trouvent les graines.

Le *cordon ombilical* est un petit filet adhérent d'un côté au placenta, et de l'autre à la graine.

Le *chorion* est l'enveloppe extérieure de la graine.

L'*amnios* est l'enveloppe intérieure de la graine.

Enfin le *fœtus végétal* ou l'embryon, est composé comme dans les autres plantes.

DE LA SILIQUE.

La silique est le fruit des plantes crucifères. Elle est composée de deux valves, qui s'ouvrent par deux sutures longitudinales.

La partie extérieure de la silique est l'*utérus*.

La partie intérieure est le *placenta*.

Mais le plus souvent les deux valves de la silique sont séparées par une membrane mince, comme dans la giroflée (*leucoïum*, Tourn. *cheiranthus*, L.); on peut la regarder comme une membrane fibro-séreuse.

Sur chaque côté des valves de la silique on, apperçoit deux gros vaisseaux qui viennent du pétiole.

A chacun de ces vaisseaux est attachée une graine par un cordon ombilical, ensorte qu'il y a quatre rangs de graines, savoir, deux sur chaque surface de la membrane du milieu.

Chaque graine est enveloppée d'une double membrane. L'extérieure, qui a une assez grande épaisseur, forme le *chorion*.

L'intérieure, qui est fine et déliée, forme l'*amnios*.

Le *fœtus* est enveloppé de ses deux cotyledons.

DES DRUPES.

La drupe est un fruit charnu, succulent, qui renferme une graine contenue dans une enveloppe le plus souvent ligneuse. Cette enveloppe s'appelle ordinairement noyau, quelquefois noix; tels sont les fruits des pêchers, des abricotiers, des cerisiers, des pruniers, des amandiers, des noyers... On voit que l'enveloppe ou drupe peut être succulente et charnue, comme dans la pêche, la prune..., ou sèche et coriace, comme dans l'amande, la noix...

Les différentes parties dont est formée la drupe nous représentent parfaitement tous les organes de la fructification dont nous avons parlé jusqu'ici.

Nous allons examiner l'organisation de cette espèce de fruit dans la pêche.

L'*utérus* qui est la partie extérieure du fruit, est d'abord d'une couleur verte herbacée; mais à mesure que le fruit mûrit, il s'épaissit, devient charnu, succulent, et enfin forme la chair de la pêche.

Le noyau commence par être mou et tendre, peu-à-peu il prend de la consistance; enfin il devient osseux.

La graine ne paroît d'abord que comme un mucilage laiteux, enfin elle devient une véritable

amande composée de deux cotyledons, qui enveloppent le fœtus.

Le péduncule de ce fruit contient plusieurs vaisseaux dont les uns se distribuent dans l'utérus, et les autres dans le noyau.

Le *placenta* est situé à la base du noyau; il adhère à la partie inférieure de l'utérus.

Au-dessus de ce placenta se trouve le *chorion* qui est formé de tout le noyau.

Sous ce noyau ou coque dure, est une membrane plus mince, qui est l'*amnios*.

Le *cordon ombilical* est formé de différens vaisseaux du placenta, qui glissent entre les valves du chorion, et vont le percer aux trois quarts de sa longueur du côté obtus; car de l'autre côté il y a une suture qui joint les deux valves. Le cordon perce également l'amnios avec lequel il se confond pour former une loge à la radicule, laquelle en est entièrement enveloppée.

Enfin le *fœtus* ou l'embryon, est situé à l'ordinaire, entre les deux lobes des cotyledons ou périsperme.

Lorsqu'il y a deux fœtus, c'est-à-dire, deux amandes, ce qui arrive quelquefois, le cordon ombilical est double. Ceci a lieu dans tous les fruits. Chaque graine ou fœtus, a toujours un cordon ombilical comme chez les animaux.

DES POMMES.

Les pommes (*poma*) sont des baies qui portent à l'extrémité opposée au péduncule des écailles foliacées, lesquelles sont les restes du calice... Les fruits du pommier, du poirier, du coignassier... rentrent dans cette division. Nous allons examiner ce fruit dans le pommier.

Le fruit est une pomme qui porte à son extrémité les cinq folioles du calice, c'est l'*utérus*.

Il y a cinq loges qui contiennent chacune une, ou deux graines.

En fendant une pomme parallèlement au péduncule, on voit ce péduncule pénétrant jusqu'aux cinq loges qui contiennent les graines. Il est composé d'environ vingt vaisseaux, enveloppant une substance médullaire.

La moitié de ces vaisseaux traverse le fruit, et pénètre jusqu'aux feuilles écailleuses du calice qui sont à la partie supérieure du fruit; mais ils donnent en passant des rameaux au placenta.

Les autres vaisseaux se distribuent dans l'intérieur du fruit.

Le centre du fruit est occupé par cinq loges où sont logées les graines.

Chaque loge est composée de deux valves d'une substance kératique : elles reçoivent des vaisseaux de ceux qui pénètrent jusqu'à l'extérieur du fruit.

Ces valves font fonction de *placenta*.

Elles adhèrent à l'utérus par leur partie extérieure.

Le *cordon ombilical* sort de la partie postérieure d'une des valves, et va se rendre dans la graine vers son extrémité.

La graine est enveloppée d'une double membrane.

La membrane extérieure est épaisse, couverte quelquefois de poils, c'est le *chorion*.

La membrane intérieure est mince, c'est l'*amnios* qui est une membrane séreuse.

Le *fœtus* est placé entre les deux cotyledons qui forment le périsperme.

DES PEPONIDES.

C'est le nom que Richard a donné au fruit des cucurbitacés. Je crois que c'est avec raison qu'il lui a donné ce nom particulier, parce qu'il a des caractères qui le distinguent des autres fruits, et particulièrement des pommes avec lesquelles plusieurs botanistes le plaçoient. Nous allons considérer son organisation dans le melon.

Sa fleur monoïque est composée d'un calice, qu'on prend pour la corolle, parce qu'il est coloré.

Les étamines sont au nombre de trois.

Il y a trois styles, le même nombre de cunéoles ou stigmates, et de vaginas.

Le fruit est un pepin volumineux divisé en trois loges. Chaque loge est sousdivisée en deux. La peau est épaisse et plus ou moins sillonnée.

Son pétiole contient quatorze à quinze vaisseaux applatis qui se distribuent dans le fruit.

L'*utérus* est la chair du fruit, qui est plus ou moins épaisse. Sa couleur est ordinairement jaune; quelquefois verte. Il y a une cavité considérable dans son milieu.

Le *placenta* est formé d'une zone de substance vasculeuse, adhérente à l'utérus par des mamelons, mais qui, lors de la maturité, s'en détachent. On pourroit le considérer comme formant trois portions distinctes, occupant chacune des trois loges dont nous avons parlé, et venant se réunir à une portion du milieu de l'utérus qu'on pourroit regarder comme l'axe du fruit.

Chacune de ces trois portions du placenta est divisée en deux.

Le cordon ombilical.

Chacune de ces six portions du placenta porte une multitude de cordons ombilicaux, à chacun desquels est attachée une graine. Chaque cordon ombilical est à-peu-près vertical au placenta; sa longueur est de quatre à cinq lignes; il est arrondi, et plus gros à son extrémité qu'à sa base; il paroît vasculeux comme le placenta.

La *graine* adhère à l'extrémité du cordon om-

bilical, qui lui fournit une membrane extrêmement mince dont elle est enveloppée.

Le *chorion* qui est sous cette membrane est d'une nature kératique.

L'*amnios* est sous le chorion.

Les *cotyledons* enveloppent le fœtus, dont la radicule terminée par une pointe très-déliée, est logée dans leur petite cavité.

DES FIGUES.

L'organisation des figues a beaucoup de rapport avec celle des peponides, et constitue une espèce particulière de fruit que je crois devoir être distingué des autres.

Sa forme est *subrotonde*.

On sait que les parties sexuelles sont contenues dans l'intérieur du fruit. Il y a ordinairement trois étamines, quelquefois deux seulement; le pistil est au-dessous; il n'y a qu'une seule semence.

L'*utérus* est une substance médullaire, c'est-à-dire, une membrane muqueuse située sous la peau qui est très-fine.

Le *placenta* est une substance muqueuse vasculaire, adhérente à toute la surface interne de l'utérus, et qui, à la maturité, s'en détache avec facilité.

Le *cordon ombilical*.

De toute la surface intérieure du placenta naît un grand nombre de petits corps allongés, de deux à trois lignes, terminés par un petit filet. Ce sont les cordons ombilicaux, qui se rapprochent de ceux du melon.

La *graine*, est située presque au sommet du cordon ombilical, dans une petite cavité.

Le *chorion* est une membrane presque kératique, qui enveloppe les cotyledons et le fœtus.

L'*amnios* se trouve sous le chorion.

Le *fœtus* est à l'ordinaire entre les cotyledons.

DES CÔNES.

Les botanistes ont donné le nom de *cône*, au fruit de la famille des pins, des sapins..., laquelle ils ont appelée *conifère*.

Le cône (*conus*, *strobilus*) est un fruit composé d'un grand nombre d'écailles, dont chacune recouvre une ou deux semences. Ces semences sont attachées à l'axe du cône, par un cordon ombilical.

J'ai fendu quelques-uns des cônes du pin, voici ce que j'ai observé :

L'intérieur de l'axe est composé de substance médullaire.

Cette substance médullaire est enveloppée d'une petite couche de substance ligneuse.

On peut donc regarder cet axe, comme un pro-

longement de la petite branche à laquelle il tient; car il est également composé d'une substance médullaire, environnée d'une partie fibreuse.

Chaque grosse écaille du cône est composée de la même manière : son axe est la substance médullaire enveloppée d'une partie fibreuse, qui ne s'étend pas jusqu'à l'extrémité de l'écaille.

Au-dessus de cette partie fibreuse se trouve une nouvelle substance médullaire qui appartient au corion ; cette substance médullaire communique avec la substance médullaire intérieure, vers l'extrémité de l'écaille où la partie fibreuse ne s'étend pas.

L'écaille est ensuite recouverte d'un épiderme.

A la naissance de l'écaille, on voit à sa partie inférieure deux petites dépressions ou sont logées les graines.

Deux autres dépressions s'observent à la partie extérieure de l'écaille supérieure, pour y loger les mêmes graines.

Dans le fruit vert, toutes ces dépressions composent une seule cellule fermée ; c'est l'*utérus*.

La partie intérieure de cet utérus est composée d'une membrane kératique ; c'est le *placenta*.

Les semences tiennent par de petits cordons à l'axe du cône ; c'est le *cordon ombilical*.

La graine est enveloppée d'une membrane ou *chorion* brun, assez épais, et qui se termine en

haut par un tissu cellulaire mince, très-transparent. Il a quelque ressemblance avec la membrane qui forme les ailes des mouches : c'est pourquoi on a dit que ces graines étoient *ailées*.

L'*amnios* est placé sous le chorion, et enveloppe immédiatement la graine.

Les *cotylédons* sont au nombre de deux ; mais chacun d'eux, dit Desfontaines, est découpé profondément en plusieurs parties. Le nombre de ces divisions n'est pas égal dans les différentes espèces : le pin sauvage en a cinq ; le cèdre du Liban en a six, et il en a compté jusqu'à douze dans le pin Cembro (1).

Ce sont ces divisions des cotyledons qui ont fait dire à Gærtner, qu'ils étoient *polycotyledons*. On peut effectivement regarder, si l'on veut, ces divisions comme autant de cotyledons : néanmoins, l'organisation de ces végétaux est semblable à celle des dicotyledons.

Le *fœtus* est placé à l'ordinaire entre les cotylédons.

Nous venons d'exposer les principales fonctions des organes femelles de la reproduction chez les végétaux ; examinons-en maintenant l'organisation.

(1) Mémoire sur l'organisation des monocotyledons. Journal de Physique, tom. 48, pag. 140.

L'UTÉRUS végétal paroît être, comme l'utérus animal, une membrane muqueuse, qui contient en même tems des parties fibreuses. Il me paroît donc qu'il faut la regarder comme une membrane *fibro-muqueuse*.

LE PLACENTA paroît varier chez les divers végétaux.

Dans l'amandier, le pêcher, le cerisier... il est de la même nature que le chorion, c'est-à-dire *nucléen*.

Dans les plantes légumineuses, il est de nature cornée ou *kératique*.

Dans la châtaigne, le maron d'Inde et le plus grand nombre des autres fruits, il est coriacé.

LE CHORION varie comme le placenta.

Il est *nucléen* dans l'amande, la noisette;

Il est kératique dans les légumineuses;

Il est coriacé dans le châtaignier.

L'AMNIOS paroît être une membrane séreuse.

LE PÉRISPERME (ou les cotyledons), est une *membrane muqueuse* qui contient de la fécule, avec une portion plus ou moins considérable d'une huile fixe dans la noix, l'amande, le pepin des pommes...

Le périsperme des plantes céréales contient de la fécule, de la glutine.

LE FOETUS OU L'EMBRYON est la plante elle-même, composée de la radicule et de la plan-

tule ou *caulicule*. La radicule dans l'acte de la germination, est pénétrée par l'eau, qui la transmet jusqu'à la plante.

Le périsperme est pénétré par la même eau, et se convertit en une espèce d'émulsion. Des vaisseaux particuliers se trouvent dans ce périsperme, et apportent au fœtus cette émulsion pour le nourrir.

Enfin, la *caulicule* ou la plantule, est la tige de la plante, qui en contient toutes les parties.

Il y auroit encore beaucoup de choses à dire sur les organes de la reproduction des végétaux; mais ce sera l'objet de nouveaux travaux.

DES ORGANES EXTERNES DE LA SENSIBILITÉ CHEZ LES VÉGÉTAUX.

SUIVANT les analogies, les végétaux ne sont pas dépourvus de sensibilité, elle paroît sur-tout très-considérable chez les oscillaires; mais les physiologistes ignorent encore quels sont les organes de cette sensibilité.

Les animaux ont des sens externes, et leur sensibilité paroît résider dans un système nerveux: nous ne connoissons chez les végétaux aucuns organes analogues aux sens; et ils n'ont point de système nerveux.

Néanmoins, ils donnent différens signes de sensibilité, et suivant les analogies, ce sont des êtres sentans. Il faut donc qu'ils aient des organes du sentiment. On peut leur supposer différens sens externes qui leur transmettent les sensations.

1°. Le sens du toucher, qui est répandu à toute leur surface. Ce sens a une grande délicatesse chez la sensitive, la dionée....

2°. Ils sont très-sensibles à l'impression de la lumière; ont-ils un sens analogue à la vue?

3°. Ils sont également sensibles à l'impression de la chaleur. Darwin admet chez les animaux, un sens pour cette sensation; les végétaux en auroient-ils un analogue?

4°. Les végétaux doivent avoir comme les animaux le sens de la reproduction. Leurs organes qui remplissent cette fonction, donnent dans ce moment des signes manifestes de sensibilité.

5°. Les végétaux paroissent choisir leurs alimens; leurs chevelus auroient-ils un sens analogue à celui du goût, comme les rhizostomes, qui n'ont également que des suçoirs? l'hydre coupée?

Quant aux odeurs et aux sons ils n'y paroissent pas sensibles.

DE L'ORGANE INTERNE DE LA SENSIBILITÉ CHEZ LES VÉGÉTAUX

Il paroît, comme nous le verrons ailleurs, que

la sensibilité des animaux ne s'exerce que par les impressions galvaniques sur leur système nerveux. Toutes ces impressions se rapportent à un seul point central, qui est leur *sens interne*, ou *sensorium commune*.

Chez les végétaux il y a de semblables impressions galvaniques entre leur système médullaire et leur système fibreux. Ces impressions ne peuvent-elles pas également se rapporter à un seul point central ? Et ce point seroit le centre de leur sensibilité.

Tous les mouvemens simultanés de la *valisnéra* mâle et femelle, paroissent effectivement se rapporter chez l'un et l'autre à un seul centre, puisqu'ils concourent à un même but, à la fécondation de la plante.

Mais où seroit situé ce point central de la sensibilité chez les végétaux ? Ont-ils un organe qu'on puisse regarder comme leur *sens interne?* Il faudroit que toutes les impressions galvaniques se rapportassent à un seul point ; et ce point seroit ce sens interne. On ignore où est situé le sens interne chez les animaux ; ainsi on peut encore moins savoir où seroit celui des végétaux.

Ne pourroit-on pas supposer que le principe de l'excitabilité végétale paroissant résider dans l'action galvanique mutuelle de la substance médullaire et de la substance fibreuse, il faut chercher

le point central de cette excitabilité dans l'endroit le plus central de la substance médullaire ? Je supposerai qu'il se trouve dans le cul-de-sac auquel se termine la substance médullaire, à l'origine de la tige et des racines au point *m* (fig. 20). C'est également le point central de la vitalité, comme nous le verrons ailleurs.

On sent que les suppositions que nous venons de faire sur les organes, soit externes soit interne, de la sensibilité chez les végétaux, ne sont fondées que sur des analogies très-éloignées, semblables à celles qui établissent la sensibilité des rotifères... Mais c'est ce qui me paroît le plus vraisemblable d'après nos notions actuelles.

SECTION III.

DE L'ORGANISATION DES ANIMAUX, DE SES SYTÈMES ou TISSUS.

Après avoir exposé, comme nous l'avons fait, des considérations générales sur l'*organisation* des diverses classes d'animaux, il faut l'examiner plus en détail, et rechercher la structure de chaque partie. Ce n'est que de cette manière qu'on peut étendre nos connoissances sur ces belles machines.

On en a assez bien décrit les divers organes, particulièrement ceux des premières classes : mais dès qu'on a voulu pénétrer dans leur structure interne, on a rencontré des difficultés qu'on n'a pu surmonter. On suit par exemple une artère, une veine... jusqu'à une assez grande division ; mais lorsqu'on est arrivé à des artérioles et à des veinules d'une certaine ténuité, elles se perdent dans une espèce de réseau capillaire dans lequel on ne sauroit plus les distinguer. La même chose a lieu à l'égard des vaisseaux lymphatiques, des vaisseaux des liqueurs secrétoires, de-

ceux des glandes... C'est ce qui a fait dire à BICHAT, comme nous l'avons déja rapporté, *qu'un voile épais couvroit la nature de tous ces systêmes.*

Les esprits sages ont donc renoncé à ces recherches : ils se contentent aujourd'hui de rapporter la nature des organes à ces divers *tissus* ou *systêmes*. Tels organes, disent-ils, sont des membranes séreuses, ou des membranes muqueuses, ou des membranes fibreuses... et ils ne vont pas au-delà.

C'est d'après ces principes que je vais faire un exposé succinct des principaux systêmes ou tissus de l'économie animale, tels que nous les présentent nos notions actuelles.

DU SYSTÊME CELLULAIRE CHEZ LES ANIMAUX.

LE tissu cellulaire compose un des grands systêmes du corps des animaux. On pourroit même dire qu'il forme la presque totalité de leurs solides ; car un os, un muscle... ne paroissent être qu'une masse de tissus cellulaires, dont les cellules sont remplies de phosphate calcaire, de gélatine, de graisse...

Mais on doit envisager le tissu cellulaire sous un autre rapport. Il forme des membranes plus ou moins étendues, et qui remplissent des fonctions essentielles dans l'économie animale.

Quelques-unes de ces membranes sont communes à une grande partie du corps. La peau, par exemple, l'enveloppe tout entier à l'extérieur, et se continuant par la bouche, les narines.... elle s'étend à l'œsophage, à l'estomac, aux intestins, à la trachée artère, aux bronches... dont elle forme la surface intérieure.

D'autres membranes sont particulières à un certain ordre d'organes. Les meninges, par exemple, enveloppent la masse cérébrale, et fournissent également des enveloppes à tout le système nerveux.

De troisièmes espèces de membranes sont particulières à quelques organes. La plèvre appartient au thorax, le péritoine à l'abdomen...

Pinel et Bichat ont considéré les membranes sous deux rapports généraux, et ils les ont divisées en deux grandes classes :

Les membranes *simples*, qui sont les séreuses, les muqueuses et les fibreuses ;

Les membranes *composées*, qui sont composées de deux des précédentes.

Enfin, il y a quelques membranes qui ne se trouvent que dans l'état de maladies ; telles

sont les membranes des divers kistes, celles des cicatrices.

DU SYSTÊME CELLULAIRE ADIPEUX CHEZ LES ANIMAUX.

La graisse s'accumule chez les animaux dans quelques portions de leur tissu cellulaire ; par exemple, autour du cœur, autour des reins, mais particulièrement dans les cellules de l'épiploon.

Le tissu cellulaire des muscles chez les animaux gras, est également chargé d'une grande quantité de graisse.

Enfin, le tissu cellulaire de l'intérieur des os, de leurs parties spongieuses et de leurs cavités, contient une quantité considérable d'un fluide huileux qui se rapproche beaucoup de la graisse.

La graisse se retrouve chez tous les animaux, et s'y dépose dans un tissu particulier. Swammerdam l'a vue chez les insectes, et particulièrement dans le ver de la mouche asile (*œstrus aquæ*. Linn).

Il y a sans doute dans ces membranes une organisation particulière, qui y détermine et y fixe cette quantité de graisse : mais elle ne nous est pas connue ; car on n'y apperçoit aucune différence d'avec les autres tissus cellulaires.

DES MEMBRANES SÉREUSES CHEZ LES ANIMAUX.

PINEL et Bichat appellent membranes séreuses, celles qui séparent par extraction un fluide séroso-lymphatique de la masse du sang. Elles revêtent toutes les cavités intérieures, et la surface des organes qui y sont contenus : telles sont,

La pie-mère.
La plèvre.
Le péricarde.
Le péritoine.
La tunique vaginale.
Les membranes des articulations.
Les membranes des coulisses des tendons....

Toutes ces membranes ont des qualités communes.

1°. Les membranes séreuses sont uniquement composées d'un tissu cellulaire ferme. On n'y distingue point de cellules comme dans le tissu cellulaire ordinaire.

2°. Elles secrètent continuellement une liqueur séreuse qui est de nature albumineuse. Des vaisseaux particuliers qu'on appelle exhalans, la versent au-dehors.

3°. D'autres vaisseaux réabsorbent cette li-

queur exhalée dans les cavités intérieures. Lorsque la réabsorption n'est pas égale à l'exhalation, il y a épanchement et hydropisie.

Cette quantité de vaisseaux exhalans et absorbans est immense à la surface de ces membranes.

4°. Les membranes séreuses contiennent très-peu de vaisseaux sanguins dans leur intérieur. Ils rampent seulement à leur surface.

Mais dans le cas d'inflammation, les vaisseaux sanguins deviennent plus apparens, et la membrane se colore, ce qui prouve que ces vaisseaux y existent réellement, mais sont très-petits.

5°. Ces membranes ont peu de nerfs. Aussi, dans leur état naturel, leur sensibilité n'est pas considérable; mais lorsqu'elles sont exposées au contact de l'air, ou qu'elles sont enflammées, elles deviennent très-sensibles.

6°. Les membranes séreuses enveloppent tous les viscères: la pie-mère enveloppe le cerveau, le cervelet et leur prolongement, la moelle allongée, la moelle épinière et le système nerveux. La plèvre enveloppe tous les organes du thorax, le péritoine tous ceux de l'abdomen...

Les fluides que secrètent ces membranes sont de nature albumineuse. La chaleur les coagule en partie.

Telle est l'histoire abrégée des membranes séreuses admises par Pinel et Bichat.

Mais je crois qu'on doit reconnoître chez les animaux une seconde classe de membranes séreuses dont les fonctions sont différentes. Elles secrètent des fluides de la plus grande ténuité, qui sont déposés dans des cellules d'un tissu cellulaire particulier : telles sont

La membrane yaloïde du corps vitré.

La membrane du cristallin.

Ces fluides sont également de nature albumineuse ; le cristallin chauffé devient absolument concret, le corps vitré le devient en partie. Ces fluides demeurent en assez grande quantité dans les cellules de leurs membranes. Il n'y a pas de doute qu'il ne s'en fasse une réabsorption continuelle ; mais une nouvelle partie secrétée remplace celle-ci, ensorte que les cellules de ces organes en sont constamment remplies.

J'ai dit précédemment que les fonctions de cette seconde espèce de membranes séreuses des animaux, ont beaucoup d'analogie avec celles des membranes des végétaux que j'ai appelées *muqueuses*, parce qu'elles secrètent les sucs muqueux par excellence.

DES MEMBRANES MUQUEUSES CHEZ LES ANIMAUX.

Les membranes muqueuses des animaux ont reçu leur nom de la liqueur en apparence muqueuse, qu'elles sécrètent continuellement. Elles sont en assez grand nombre dans l'économie animale, et revêtent l'intérieur de plusieurs organes : telles sont

Les membranes de l'intérieur des narines et de leur sinus.

La conjonctive de l'œil.

Les membranes de l'intérieur de la bouche.

Celles de l'intérieur de l'oreille.

Celles de la trachée artère et des bronches.

Celles de l'œsophage, de l'estomac et des intestins.

Celles du canal cholédoque, et de la vésicule du fiel, qui s'étendent jusque dans l'intérieur du foie.

Celles du canal pancréatique qui s'étendent jusque dans l'intérieur du pancréas.

Celles de l'urètre et de la vessie, des urétères et des reins.

Celles de la prostate et des vésicules séminales.

Celles du vagin, de l'utérus et des trompes.

Ces diverses membranes sécrètent de la masse du sang des liquides qu'on appelle *muqueux*, parce qu'ils ont les caractères extérieurs des vrais sucs muqueux des végétaux; mais leur nature en est entièrement différente, puisqu'ils ont toutes les propriétés des substances animales. Ils n'ont aucune de celles du vrai suc muqueux du raisin, de celui de la canne à sucre...

Les membranes muqueuses tapissent l'intérieur de toutes les cavités qui communiquent à l'extérieur. Aussi sont-elles regardées comme la continuation de la peau. Voici ce qu'en dit Bichat.

« Les membranes muqueuses occupent l'in-
« térieur des cavités communicantes avec la peau
« par ses diverses ouvertures. Leur nombre, au
« premier coup-d'œil, est très-considérable;
« car les organes, au-dedans desquels elles se
« réfléchissent, sont très-multipliés. L'esto-
« mac, la vessie, l'urètre, la matrice, les uré-
« tères, les intestins, etc., etc., empruntent
« chacun de ces membranes une partie de leur
« structure. Cependant si on considère que
« par-tout elles sont continues, que par-tout on
« les voit naître en se prolongeant les unes des
« autres, comme *elles naissent primitivement*
« *de la peau*, on concevra que ce nombre doit

« être singulièrement limité. En effet, en les « envisageant ainsi, non point isolément dans « chaque partie, mais en même-tems sur toutes « celles où elles se continuent; on voit qu'elles « se réduisent à deux surfaces générales, dont « toutes les autres sont des portions. » (Traité des membranes, pag. 9.).

Les unes commencent par la bouche, le nez, et tapissent toutes ces cavités, se communiquent par la trachée artère et l'œsophage dans les cavités du thorax et de l'abdomen, et se terminent à l'extrémité du tube intestinal.

Les autres commencent à l'extérieur des parties sexuelles, et vont tapisser toutes ces cavités, communiquant par l'urètre à la vessie et aux reins.

D'après ces idées qu'on a des membranes muqueuses, on les regarde comme une continuation de la peau. En conséquence on les croit à-peu-près composées comme celle-ci. On y admet :

Un épiderme qui souvent est accompagné de poils.

Un corps papillaire qui contient les papilles nerveuses, ou des villosités nerveuses très-apparentes, sur quelques-unes, comme sur celles de la langue, de l'estomac, des intestins..., mais ce corps papillaire n'est que la surface extérieure du derme ou de la peau.

Un corion semblable ou au moins analogue à celui de la peau.

Des glandes sont situées au-dessous de ce corion ou même dans son épaisseur. Elles sont très-apparentes à la bouche, aux bronches, à l'estomac, aux intestins... Ces glandes secrètent une liqueur muqueuse qu'elles versent continuellement. Néanmoins on ne trouve pas de glandes dans toutes les membranes muqueuses. Celles du nez, de la vessie..., n'en n'ont pas, ou au moins, un très-petit nombre. La sécrétion de l'humeur muqueuse se fait par la membrane elle-même, qui a beaucoup d'analogie avec le tissu des glandes.

Ces membranes contiennent une grande quantité de vaisseaux, les sanguins artériels et veineux, les lymphatiques, ceux des liqueurs qu'elles secrètent.

Elles ont encore des vaisseaux absorbans. Tels sont ceux qui, dans les intestins, absorbent le chile. Les lèvres, le gland, le vagin, absorbent le virus syphillitique...

Ces membranes, à l'intérieur, sont rouges comme les lèvres, mais à l'extérieur elles sont blanches comme la peau. Néanmoins celles de l'intérieur exposées à l'air deviennent blanches, comme on le voit dans la chûte de l'utérus, dans celle du rectum...

Leur sensibilité est considérable, parce qu'elles sont pourvues d'une grande quantité de nerfs.

Elle se contractent et se crispent avec force, lorsqu'on les irrite. Il est vrai que plusieurs de ces membranes, telles que celles de l'estomac, des intestins...., sont unies à des expansions musculeuses.

DES MEMBRANES FIBREUSES CHEZ LES ANIMAUX.

Les membranes fibreuses servent seulement à la composition des parties, et ne séparent aucun fluide de la masse du sang. Elles sont formées de fibres fermes, analogues à celles des tendons, également blanches... telles sont :

Le périoste des os.
La dure-mère.
Les aponévroses des muscles.
Les gaînes des tendons.
Les capsules articulaires.
La sclérotique.

Toutes ces membranes sont formées d'une fibre dure, élastique, peu contractile, qui résiste à la macération... Quelquefois ces fibres sont entre-croisées comme dans la dure-mère; elles le sont moins dans les aponévroses.

Haller a cru que les membranes fibreuses n'ont point de sensibilité. Il est vrai qu'elles ne paroissent pas sensibles en les irritant par les agens chimiques : mais lorsqu'elles sont distendues comme dans les luxations, elles deviennent très-sensibles.

La nature des membranes fibreuses me paroît avoir beaucoup de rapport avec la fibre musculaire ; la seule différence qu'il y a entre la fibre de cette membrane et la fibre musculaire, est que la première est d'un tissu beaucoup plus ferme que la seconde ; comme la membrane séreuse est d'un tissu plus ferme que le tissu cellulaire ordinaire. On voit dans les aponévroses, dans les tendons,.., la fibre tendineuse communiquer directement avec la fibre musculaire.

DES MEMBRANES FIBRO-SÉREUSES CHEZ LES ANIMAUX.

Les membranes fibro-séreuses sont des membranes composées de membranes fibreuses et séreuses ; telles sont :

1°. L'arachnoïde.
2°. La tunique virginale.
3°. La portion libre du péricarde.
4°. Les membranes sinoviales.

Elles sont composées d'un tissu qui a les plus grandes analogies d'un côté avec les membranes séreuses, et de l'autre, avec les membranes fibreuses; ou plutôt, elles sont formées par la réunion de ces deux dernières membranes. Ainsi une portion de l'arachnoïde qui est une membrane fibro-séreuse, adhère à la dure-mère qui est une membrane fibreuse, et à la pie-mère, qui est une membrane séreuse. La portion libre du péricarde, membrane fibro-séreuse, adhère à la portion fibreuse des gros vaisseaux, et à une portion de la plèvre qui est une membrane séreuse.

DES MEMBRANES SÉRO-MUQUEUSES.

Les membranes séro-muqueuses tiennent des membranes séreuses et des membranes muqueuses.

Il n'y a guère que la partie inférieure de la vésicule du fiel qui, suivant Bichat, puisse rentrer dans cet ordre. C'est une membrane séreuse qui s'unit avec une membrane muqueuse.

DES MEMBRANES FIBRO-MUQUEUSES.

On peut ranger parmi ces membranes, qui sont composées de membranes fibreuses et de membranes muqueuses, les suivantes :

1°. La membrane des urétères, formée par un prolongement de la tunique fibreuse du rein, et par la continuité de la surface muqueuse de la vessie ;

2°. La membrane du conduit déférent ;

3°. La paroi membraneuse de l'urètre ;

4°. La membrane de l'intérieur de l'oreille ;

5°. La membrane interne des trompes de fallope.

On voit que ces membranes sont formées d'une membrane muqueuse et d'une membrane fibreuse réunies.

DES MEMBRANES DES KISTES.

Les kistes, qui sont dus à un état de maladie, sont des membranes très-analogues aux membranes séreuses.

Un kiste commence à croître au milieu de

l'organe cellulaire par des loix très-analogues à celles de l'accroissement général des parties.

Il se fait ensuite à son intérieur une transudation qui n'est pas absorbée, et qui forme bientôt un amas plus ou moins considérable.

La nature des fluides épanchés varie dans les différens kistes; c'est une liqueur séroso-lymphatique dans les hydropisies enkistées; dans les loupes, cette liqueur est ou de la nature des graisses, comme dans les *stéatomes*, ou d'une autre nature, comme dans les *melliceris*; elle est d'une nature purulente dans les dépôts considérables qui suivent les inflammations....

DES MEMBRANES DES CICATRICES.

Quand une plaie commence à se guérir, on apperçoit d'abord des bourgeons charnus qui se couvrent d'une pellicule.

La guérison de la plaie avançant encore davantage, les cellules qui forment les bourgeons s'affaissent; une membrane les couvre tous, et forme la membrane des cicatrices..... , qui, comme on le voit, est la suite d'un état de maladie.

Il y a peut-être encore quelques autres mem-

branes qui sont différentes de celles dont nous venons de parler ; mais nous ne pouvons entrer dans ces détails.

DU SYSTÊME ÉPIDERMOIDE CHEZ LES ANIMAUX.

On appelle épiderme (1) l'enveloppe extérieure du corps des animaux. Vu au microscope, il paroît composé de petites lames écailleuses, même chez la femme qui a la peau la plus belle.

L'épiderme, chez la plupart des animaux à sang rouge, est recouvert, ou par des poils, ou par des plumes, ou par des écailles, ou par une substance cornée. Ainsi on ne le voit point à découvert. Il n'y a parmi les grandes espèces, que l'homme et quelques espèces de singes dont l'épiderme soit à nu dans la plus grande partie.

Chez les crustacés et la plupart des insectes, le corps est presque entièrement recouvert d'une substance crustacée et cornée. Il n'y a que quelques parties où on apperçoive un épiderme.

(1) Ἐπι, sur ; δέρμα, peau ; épiderme sur la peau, ou qui couvre la peau.

Dans les classes inférieures de l'animalité, telles que les mollusques, les vers, les polypes, les rotifères... l'épiderme est absolument à découvert, et il paroît assez délicat chez quelques espèces.

La nature de l'épiderme n'est pas encore bien connue. On n'y apperçoit point de fibres. Il a peu de sensibilité. Son épaisseur varie dans les différentes parties du corps. C'est à la plante des pieds et à la paume de la main où elle est la plus considérable.

Son tissu est percé par-tout pour laisser passage aux poils, aux vaisseaux exhalans et aux vaisseaux inhalans.

L'épiderme, frotté fortement, ou raclé avec un instrument peu tranchant, s'exfolie en petites écailles.

Je pense qu'il faut regarder l'épiderme comme une lame de tissu cellulaire qui enveloppe tout le corps. L'air extérieur le dessèche, et le fait exfolier en petites lames ou écailles. Nous avons vu que le tissu cellulaire est composé de pareilles lames. Il m'a paru quelquefois que ces lames avoient des figures régulières; mais cela n'est point constant.

L'épiderme se replie à l'intérieur vers les divers orifices de la peau. Ainsi on peut dire que l'épiderme vient tapisser la surface des cavités

du nez, de la bouche, de l'estomac, des intestins, de l'urètre, de la vessie, des urétères, de l'utérus, des trompes... et dans ces cavités, où il est abreuvé continuellement, il a toutes les propriétés d'un tissu cellulaire; ce qui confirme que l'épiderme à la surface du corps est également un tissu cellulaire.

DES GLANDES ÉPIDERMOÏDALES.

Il y a entre la peau et l'épiderme de petites glandes qui servent à secréter différens liquides. Je les appelle épidermoïdales.

Ces glandes varient dans les diverses parties du corps, et y secrètent des liqueurs différentes, comme aux aisselles, aux aines, aux paupières...

DU SYSTÈME DERMOÏDE CHEZ LES ANIMAUX.

Au-dessous de l'épiderme se trouve la vraie peau, à laquelle on a aussi donné le nom de *derme*, de *corion*: elle enveloppe tout le corps des animaux.

On peut lui attribuer deux fonctions principales:

La première est de contenir toutes les parties

intérieures, et de les maintenir chacune à leur place ;

La seconde est de les défendre des impressions de l'air et de tout autre accident.

La peau a une grande élasticité comme l'on sait. Dans la grossesse elle se distend prodigieusement, et après l'accouchement elle revient à-peu-près à son état naturel.

On distingue dans le derme deux surfaces : l'une intérieure, qui tient par des tissus cellulaires aux parties internes, telles que les muscles.

L'autre externe, qui est placée sous l'épiderme. Celle-ci présente des phénomènes particuliers que nous examinerons bientôt.

La nature de la peau est encore peu connue. Lorsqu'on la dissèque, on y apperçoit des espèces d'aréoles ou cellules, dans lesquelles se logent la graisse et la gélatine : car la peau, sur-tout chez les animaux gras, contient une grande quantité de ces deux substances ; c'est ce qui lui donne ce moëleux et ce velouté qu'on admire dans une belle peau.

Les tissus qui constituent les parois de ces aréoles, paroissent un tissu cellulaire très-dense, qui se rapproche de la nature du système fibreux. Dans quelques endroits, comme à l'extrémité des doigts, la peau devient fibreuse ; dans les autres endroits, la peau n'a pas les fibres lon-

du nez, de la bouche, de l'estomac, des intestins, de l'urètre, de la vessie, des urétères, de l'utérus, des trompes... et dans ces cavités, où il est abreuvé continuellement, il a toutes les propriétés d'un tissu cellulaire; ce qui confirme que l'épiderme à la surface du corps est également un tissu cellulaire.

DES GLANDES ÉPIDERMOÏDALES.

Il y a entre la peau et l'épiderme de petites glandes qui servent à secréter différens liquides. Je les appelle épidermoïdales.

Ces glandes varient dans les diverses parties du corps, et y secrètent des liqueurs différentes, comme aux aisselles, aux aines, aux paupières...

DU SYSTÈME DERMOÏDE CHEZ LES ANIMAUX.

Au-dessous de l'épider[illegible]uve la vraie peau, à laquelle o[illegible]né le nom de *derme*, de *cori*[illegible]eloppe tout le corps des animau[illegible]

On p[illegible]nctions principales [illegible]

La[illegible]ties

intérieures, et de les maintenir chacune à leur place ;

La seconde est de les défendre des impressions de l'air et de tout autre accident.

La peau a une grande élasticité comme l'on sait. Dans la grossesse elle se distend prodigieusement, et après l'accouchement elle revient à peu-près à son état naturel.

On distingue dans le derme deux surfaces : l'une intérieure, qui tient par des tissus cellulaires aux parties internes, telles que les muscles.

L'autre externe, qui est placée sous l'épiderme. Celle-ci présente des phénomènes particuliers que nous examinerons bientôt.

La nature de la peau est encore peu connue. Lorsqu'on la dissèque, on y aperçoit des espèces d'aréoles ou cellules, dans lesquelles se logent la graisse et la gélatine : car la peau, sur-tout chez les animaux gras, contient une grande quantité de ces deux substances ; c'est ce qui lui donne la moëlleux et ce velouté qu'on admire dans cette belle peau.

Les [illegible] constituent les parois de ces aréoles [illegible] un tissu cellulaire très-dense, [illegible] de la nature des autres tissus [illegible] des [illegible] ques endroits, comme à [illegible] poussent [illegible] la peau [illegible]

gitudinales comme les muscles ; mais ce sont des fibres contournées.

La peau contient une aussi grande quantité d'artères, de veines et de nerfs que les muscles : ils sont également liés ensemble par un tissu cellulaire très-fin.

Il y a dans la peau, comme dans les muscles, un *systéme capillaire*, dans lequel s'opère la secrétion de l'humeur de la transpiration, et de celles de la sueur.

Il s'y fait encore une secrétion de graisse et de gélatine, ainsi que nous venons de le voir, comme dans les muscles.

Il me semble donc qu'il y a les plus grands rapports entre le corion ou la peau, et la substance musculaire. Le muscle est composé de fibres longues étendues en ligne droite ; la peau est composée de fibres longues entortillées. Ainsi un feutre est composé de poils primitivement longs et droits, que le feutrage crispe et contourne en mille sens.

Chez les animaux à sang blanc, tels que les mollusques, les vers, les polypes... la peau remplit des fonctions encore plus intéressantes que chez les autres espèces. Ils n'ont point de systême osseux : c'est donc à leur peau, qui a beaucoup de fermeté, que sont attachés tous les muscles et toutes les autres parties.

Une partie des muscles des poissons, des serpens,... est également attachée à leur peau, qui a beaucoup de solidité. Il est même chez les mammaux, des muscles peaussiers qui ont également leurs attaches à la peau.

Les crustacés et plusieurs classes de la famille des insectes, tels que les coléoptères, sont en partie couverts d'une substance particulière, dure, ferme, qui se rapproche de la corne, quoiqu'elle en diffère. Je l'appellerai *crustacée*.

DU SYSTÈME PILEUX CHEZ LES ANIMAUX.

Le corps de la plus grande partie des mammaux est couvert de poils : quelques espèces, comme celle des ours, les ont très-longs ; d'autres, telles que les taupes, les ont très-courts.

Il est quelques parties où les poils sont plus longs que dans les autres. Le lion mâle a une longue crinière autour du cou et de la tête. Le genre entier des chevaux, celui des taureaux... ont de longs poils à la partie supérieure du cou et sur le front, ainsi qu'à la queue ; le genre des chèvres a une longue barbe au bas du menton.

Les poils paroissent croître à la manière des végétaux ; lorsqu'on les coupe, ils repoussent comme ceux-ci.

Ils ont à leurs racines une pulbe ou une espèce de glande qui leur fournit la nourriture. Ils ont des vaisseaux sanguins, des vaisseaux lymphatiques, des nerfs...

Mais les poils présentent un autre phénomène encore plus surprenant; c'est qu'ils repoussent lorsqu'ils tombent ou qu'on les arrache.

Dans la vieillesse, les poils blanchissent, et ils tombent en partie : c'est qu'ils sont presque morts; le sang n'y arrive plus qu'en petite quantité. Dans une blessure, sur-tout une écorchure à la peau, les poils qui sont tombés repoussent, mais ils deviennent le plus souvent blancs.

Cette couleur blanche paroît annoncer que la nourriture n'arrive plus aussi abondamment aux poils : peut-être n'y a-t-il plus que la lymphe qui y pénètre. Au moins chez le vieil animal, le poil blanc paroît comme mort, et il tombe.

Chez quelques animaux le poil devient quelquefois blanc dans les grands froids. L'hermine en Sibérie, le lièvre dans le Nord,.. prennent le poil blanc en hiver. L'ours du Nord l'a extrêmement blanc.

Plusieurs de nos animaux domestiques naissent avec le poil blanc. On a cru remarquer qu'ils sont plus foibles et plus délicats que leurs semblables dont le pelage est d'une autre couleur.

Lorsqu'on veut faire tomber les poils, comme

en Turquie, on se sert d'épipastiques corrosifs, tels que des préparations d'arsenic. Ces épipastiques paroissent tuer la glande, la désorganiser, et elle ne peut plus nourrir le poil.

La vieillesse produit les mêmes effets.

On connoît encore peu l'usage des poils chez les animaux ; mais je pense qu'on peut leur en attribuer deux principaux :

Le premier est de couvrir l'animal, et de préserver sa peau des impressions extérieures ;

Le second est de servir à la transpiration ; car chaque poil a une transpiration abondante. On sait combien, chez le mouton, cette transpiration, qu'on appelle *suin*, est copieuse : elle a même des qualités particulières.

Les poils, dans l'état naturel, n'ont pas de sensibilité ; parce que leurs nerfs sont sans doute comprimés. Mais dans quelques maladies, telles que le *plica polonica*, ils en acquièrent une très-grande : souvent ils versent du sang.

Les poils, chez les mâles, ont constamment plus de grosseur et de fermeté que chez les femelles. Ils ont aussi des couleurs plus vives : car chaque animal, dans l'état de nature, a un pelage particulier ; c'est-à-dire, que ses poils sont colorés d'une manière constante.

L'état social chez l'homme, et l'état domestique chez les animaux, font ensuite varier ces

couleurs : ils causent même la chute de ces poils. Ceci s'observe chez les insectes : car notre chenille domestique, connue sous le nom de *ver à soie*, a perdu presque tous ses poils. Nos abeilles domestiques ont également moins de poils que les espèces non domestiques...

La cause de ces phénomènes singuliers est encore peu connue.

DES PLUMES.

Chez les oiseaux, les plumes remplissent les mêmes fonctions que les poils chez d'autres animaux. Elles leur couvrent le corps, et les préservent des intempéries des saisons.

D'un autre côté elles fournissent à une ample transpiration par toute leur surface.

Mais elles remplissent une fonction encore plus essentielle, elles servent à l'oiseau pour voler. Les grandes plumes qu'on appelle *pennes*, sont spécialement destinées à cet usage.

Chaque plume a un pulbe glanduleux, ou glande pour la nourrir, des vaisseaux sanguins, des vaisseaux lymphatiques, des nerfs...

Les plumes croissent comme les poils, à la manière des végétaux. Lorsqu'on les coupe, elles repoussent assez promptement.

Elles repoussent de même lorsqu'on les arrache : c'est ce qui a également lieu par rapport aux poils.

Les mâles ont constamment les plumes plus longues, et ornées de couleurs plus vives et plus brillantes que les femelles.

Les couleurs des plumes des oiseaux sont constantes dans l'état de nature; mais l'état de domesticité fait varier ces couleurs, comme nous avons dit qu'il fait varier celles du poil des mammaux; mais il se présente des anomalies particulières.

La couleur du plumage de nos coqs, de nos pigeons, de nos canards,... varie beaucoup, tandis que celle du paon demeure constamment la même. Ces derniers, à la vérité, sont moins privés que les premiers.

DES ÉCAILLES.

Nous avons vu que l'épiderme des animaux, celui même de la femme la plus délicate, examiné au microscope, présente des écailles d'un petit volume; mais ces écailles deviennent très-considérables chez un grand nombre d'animaux.

Parmi les mammaux, les tatous, les armadilles,... sont couverts de grandes écailles.

Les quadrupèdes ovipares sont également couverts d'écailles, tels que les crocodiles, les lézards;... il en est de même du serpent.

Les poissons ont le corps couvert d'écailles. Quelques espèces telles que les anguilles en ont de très-petites.

Les squales ou requins au lieu d'écailles ont une substance grenue plus ou moins dure.

Ces écailles paroissent remplir les mêmes fonctions que les poils et les plumes.

1°. Elles défendent la peau des impressions extérieures.

2°. Elles servent à la transpiration.

3°. Elles ont également à leur origine une glande qui les nourrit.

Les mâles ont les écailles plus larges, et ornées de couleurs plus vives que les femelles.

Les couleurs des écailles des divers animaux quoique très-variées, sont constantes dans l'état de nature. Il paroît que l'état de domesticité peut aussi les faire varier, comme nous le voyons chez les dorades de la Chine, communément appellées *poissons rouges*, qui paroissent être depuis plusieurs siècles dans un état de domesticité; la couleur de leurs écailles varie.

DES GLANDES DES POILS, DES PLUMES.

Chaque poil des animaux a un pulbe glanduleux à sa racine. Ce pulbe ou glande fournit la nourriture au poil qui croît et pousse à la manière des végétaux.

Il en est de même de la plume des oiseaux. Elles sont nourries par une glande. Leur accroissement se fait comme celui des poils.

Les écailles des quadrupèdes, soit vivipares, soit ovipares, celles des poissons,... ont également des glandes à leur origine.

La nature de ces petites glandes est peu connue, elle est vraisemblablement analogue à celle des autres glandes.

DES ONGLES.

Les extrémités de la plupart des animaux sont terminées par des substances cornées et dures. Ce sont les ongles chez les mammaux, les quadrupèdes ovipares, les oiseaux, les insectes...

Mais d'autres espèces, telles que les poissons, les mollusques, les vers,... n'en n'ont point.

Les ongles qu'on a coupés poussent et végètent comme les poils et les plumes.

Ils se reproduisent même lorqu'on les a arrachés.

La nature des ongles paroît se rapprocher beaucoup de celle des écailles, des poils... Ce sont des parties du corps détachées, et qui ont leur manière particulière de se nourrir et de végéter.

Les longs piquans du porc-épic, ceux du hérisson,... sont d'une nature analogue à celle des ongles. Les mâles ont les ongles plus forts que les femelles.

La forme des ongles est constante chez les animaux dans l'état de nature. Mais l'état social la

fait varier, comme nous le voyons chez l'homme, et nos animaux domestiques, particulièrement chez les coqs...

DES CORNES.

Plusieurs animaux, tels que les familles des bœufs, celles des moutons, celles des chèvres, chevrotins, chamois, bouquetins, ont la tête armée de cornes assez dures. La figure de ces cornes varie chez les différentes espèces. Celles des bœufs sont grandes et fortes; celles des moutons petites et courtes; celles des bouquetins, des gazelles... sont longues.

En général, les cornes sont toujours plus fortes chez les mâles que chez les femelles. Il est même quelques espèces, comme celle de nos brebis, dont les femelles n'ont point de cornes. Quelques espèces de bœuf ont perdu leurs cornes dans l'état de domesticité.

Les cornes poussent comme les ongles. Lorsqu'on en coupe les extrémités, elles se réparent promptement.

Mais si on arrache la corne, elle ne se reproduit pas, tandis que l'ongle qui tombe se reproduit constamment.

L'intérieur de la corne paroît être la protubérance de l'os frontal. Il forme deux longues apo-

physes spongieuses, qui sont recouvertes d'une substance cornée (1).

La nature de la corne paroît analogue à celle des ongles. Celle du bœuf ressemble absolument à l'enveloppe extérieure de ses pieds.

La forme de la corne est constante chez les animaux dans l'état de nature, mais elle varie prodigieusement dans l'état de domesticité, comme nous le voyons chez nos chèvres, chez nos taureaux, et particulièrement chez nos moutons.

DES BOIS (*ou andouillères*).

Toutes les familles des cerfs, des daims, de l'élan, des rhennes, du chevreuil,... ont la tête armée de *bois*, adhérant à la partie supérieure du frontal. Ils diffèrent beaucoup des cornes dont nous venons de parler: La substance de ces bois est solide et dure: elle se rapproche plus de la nature des os. Ces bois sont chargés de petits embranchemens qu'on appelle *andouillers* (2).

Les bois végètent comme les poils, les ongles et les cornes. Si on en coupe l'extrémité, elle se répare promptement.

---

(1) Voyez un mémoire de Geoffroy sur cet objet.

(2) Le mot *bois* est impropre; j'aimerois mieux lui substituer celui d'*andouillères*, puisqu'on appelle *andouillers* les petites portions de ces bois.

Il est quelques espèces, comme celle du chevreuil,... dont le bois ne tombe jamais. Chez d'autres, au contraire, tel que celle du cerf, le bois tombe chez le mâle dans la saison de ses amours ; mais celui de la femelle, qui est beaucoup plus petit, ne tombe jamais.

On voit que la production de ces bois a les plus grands rapports avec ce qui se passe aux organes de la reproduction. Les mâles ont des bois toujours beaucoup plus forts que ceux des femelles. Quelques espèces perdent leurs bois dans le tems des amours. Enfin, si on arrache le bois à un animal mutilé, il ne se reproduit pas.

Nous avons déja fait remarquer que les mêmes phénomènes s'observent relativement aux poils, aux plumes, aux écailles, aux ongles... Nous allons tâcher d'en rechercher les causes.

DES ALTÉRATIONS DU SYSTÊME PILEUX CHEZ LES ANIMAUX ET LES VÉGÉTAUX.

Tout le systême pileux animal est susceptible d'éprouver d'assez grandes altérations, comme nous l'avons déja dit. Les poils des mammaux, les plumes des oiseaux, les écailles des ovipares et des poissons, les ongles, les cornes, les andouillères ou bois des différens animaux varien

suivant l'état où se trouvent tous ces individus. Nous avons vu que toutes ces parties, chez les mâles, ont beaucoup plus de force que chez les femelles, et sont ornées de couleurs plus vives. La vie agreste des animaux éloignés de l'habitation de l'homme, l'air vif des montagnes, la température froide des hivers (1), celle des lieux élevés, et des zônes glaciales,... influent singulièrement sur le système pileux animal; mais il n'est aucune espèce sur qui ces causes aient agi aussi puissamment que chez l'homme.

Car un des principaux changemens qu'a éprouvés le corps de l'homme social, est la chûte des poils dont il étoit couvert, comme celui de tous les animaux. Quelques-uns de ceux-ci sont déja dans le même cas. Le corps de l'ourang-outang est dépouillé d'une partie de ses poils. Sa face, sa poitrine, son abdomen, l'intérieur des cuisses, le dedans des mains, et en général toutes les parties antérieures du corps, sont très-dégarnies de poils. Ils sont plus abondans sur le dos (2).

---

(1) C'est dans la saison froide particulièrement, que l'homme fait la chasse aux animaux dont il recherche les peaux pour faire de belles fourrures.

(2) L'ourang-outang, dit Buffon, a la face plate, nue et basannée; les oreilles, les mains, les pieds, la poitrine, le ventre sont aussi nus. Il a des poils sur la tête,

Plusieurs autres espèces de singes ont également perdu beaucoup de leurs poils.

Les animaux des montagnes, et particulièrement dans les climats froids, ont une grande quantité de poils ordinairement durs ; transportés dans les plaines, leurs poils deviennent plus doux, moins épais, mais souvent plus longs.

Le corps de nos animaux domestiques a moins de poils que ceux de leurs semblables, qui vivent loin de l'habitation de l'homme. Le dessous du ventre en est principalement dégarni, ainsi que l'intérieur des cuisses, comme on le voit chez le chien, le cheval, le bœuf...

D'un autre côté l'homme a la partie postérieure de la tête couverte de cheveux plus ou moins longs. Quelques espèces les ont crépus. Son menton est garni de poils durs, gros, crépus, et qui peuvent devenir très-longs. Quelques autres parties du corps sont également garnies de poils crépus.

Les hommes forts et robustes ont beaucoup de poils à la partie supérieure des épaules, aux bras, à la poitrine, à l'abdomen, aux cuisses, aux jambes... Ces poils ont la même direction

---

qui descendent en forme de cheveux des deux côtés des tempes ; des poils sur le dos et sur les lombes, mais en petite quantité.

que ceux des singes dans les mêmes parties. Ceux de l'extérieur de l'avant-bras, sont couchés latéralement, et se dirigent vers le coudé, tandis que ceux de l'intérieur sont dirigés vers la main.

Les femmes ont de beaux cheveux qui sont plus fins que ceux de l'homme; mais elles sont sans barbe, et n'ont de poils qu'en quelques endroits.

Les végétaux ont presque tous des poils. Ceux qui croissent sur les montagnes sont plus particulièrement velus. Leurs poils sont durs, mais si on les transplante dans la plaine et dans de bons terreins, leurs poils tombent, et leurs feuilles deviennent lisses. La couleur des feuilles qui étoit souvent blanchâtre passe au vert glauque plus ou moins foncé. Les causes de ces divers phénomènes sont bien dignes de fixer l'attention du physiologiste.

Il paroît certain que le fluide reproductif y a une grande influence. Les hommes et les animaux vigoureux de ce côté, ont le corps très-velu : les poils en sont gros, durs et souvent crépus : tandis que les animaux foibles, et principalement ceux qui sont mutilés, ont peu de poils, et ces poils sont fins et doux. Les femelles ont toujours moins de poils que les mâles, et ils sont moins durs.

Enfin nos plantes domestiques à fleurs doubles ont peu ou point de poils.

La conséquence qui me paroît résulter de ces faits, est que *le fluide reproductif a la plus grande influence sur la naissance des poils, en sollicitant l'excitabilité des glandes qui les nourrissent. Ce fluide se porte en grande quantité à la peau chez les animaux et les plantes dans l'état de nature : mais chez l'homme social et l'ourang-outang, il demeure presque en totalité aux organes sexuels ; et il n'en arrive presque plus à la peau, ou au moins pas une quantité suffisante pour activer la nourriture des poils. La plus grande partie de ces poils est donc tombée à la surface de leurs corps, tandis qu'il en est encore demeuré aux parties sexuelles.*

Mais si on mutile l'homme dans sa jeunesse, avant que les poils soient poussés, il n'en aura point : le défaut de fluide reproductif empêchera qu'il en naisse.

Les mêmes causes ont diminué les poils dont étoit couvert le corps de nos animaux et de nos plantes domestiques : ils sont aussi devenus plus doux.

La barbe paroît due à l'action du même fluide reproductif : car les hommes qui ont été mutilés dans l'enfance n'ont point de barbe ; leur voix est grêle... Voici la manière dont je crois qu'on pourroit expliquer ce phénomène.

On sait qu'il y a des rapports très-marqués des parties sexuelles à la gorge et à toutes les parties voisines. La voix devient rauque à l'âge de puberté, et enfin change totalement à la virilité. Le fluide reproductif produit donc les mêmes effets au menton qu'aux parties sexuelles; la barbe est également d'autant plus fournie, plus dure, plus longue,... que ce fluide a plus d'énergie.

Ce fluide, chez les femmes, n'a point assez d'activité pour donner naissance à la barbe : leur voix est toujours aiguë comme celle de l'enfant et du mutilé. Si ce fluide, chez quelques-unes, est plus actif, leur constitution sera plus vigoureuse : leur voix approche de celle de l'homme; ce qui les fait appeler *hommasses* ou *virago* : leur menton devient un peu velu, et elles ont, dans les autres parties, plus de poils que les autres femmes.

Je crois que les mêmes causes font que le corps entier des animaux est couvert de poils. Il y a chez eux une très-légère déperdition de l'esprit reproductif. Il se porte donc à la surface du corps, et y fait développer ces poils. Aussi plusieurs d'entre eux perdent une partie de leurs poils dans le tems de leurs amours; quelques autres, tels que le cerf, perdent même leur bois. Les poils des mâles sont plus durs et plus longs que ceux

des femelles, parce que leur esprit reproductif est plus irritant.

Toutes les espèces d'animaux présentent les mêmes phénomènes. Les plumes, les écailles, les ongles,... des mâles sont plus forts et ont des couleurs plus vives que chez les femelles. La même chose a lieu pour les insectes.

Cette explication est confirmée par l'odeur vive qu'ont tous les mâles, particulièrement lorsqu'ils ont chaud et qu'ils ont couru. Le bouc a une odeur infecte : celle du bélier est aussi très-forte. Le chasseur coupe promptement ces organes au sanglier qu'il vient de tuer ; autrement cette odeur se communique à toute la chair de l'animal... Tous ces faits, auxquels j'en pourrai ajouter beaucoup d'autres, prouvent que chez les animaux *ce fluide se porte abondamment à la peau* : il y sert de stimulus pour activer les glandes qui nourrissent les poils, les plumes, les écailles ; il contribue également à la nourriture des ongles, des cornes, des andouillères...

Chez l'homme, chez nos animaux et chez nos plantes domestiques, ce fluide demeure presque tout aux organes sexuels. L'habitude que les mâles et les femelles ont d'être ensemble augmente leurs besoins.... à cet égard ; *ce fluide ne se porte donc qu'en très-petite quan-*

tité à la peau. Les glandes des poils, manquant de stimulus, produisent peu de poils; et ceux qu'elles produisent, sont foibles et délicats. L'homme mutilé dans sa jeunesse n'a même point de poils : s'il conserve ses cheveux, c'est qu'il les avoit auparavant. Mais ils deviennent foibles, et leur nombre diminue. La même chose a lieu pour les animaux mutilés : ils ne conservent leurs poils que parce qu'ils en avoient auparavant; mais ils sont moins nombreux et plus délicats.

Les animaux et les plantes des montagnes ont plus de poils, et des poils plus gros et plus rudes que ceux des plaines : les forces vitales ont plus d'énergie chez les premiers que chez les seconds.

C'est encore une des causes que le pelage des animaux est en général plus beau et plus fourni en hiver. Il faut ajouter que chez le plus grand nombre, le fluide reproductif est plus abondant dans cette saison, puisqu'ils entrent en amour à la fin de l'hiver.

Mais pourquoi le pelage, et en général tout le système pileux change-t-il de couleur chez l'homme et chez tous nos animaux domestiques? Il me paroît assez difficile d'en donner une explication satisfaisante : il faut en chercher les causes dans la nouvelle manière de vivre de ces animaux.

DU SYSTÊME DERMOÏDE COLORANT CHEZ LES ANIMAUX.

On observe chez les hommes, entre l'épiderme et la peau, une substance particulière, à laquelle on a donné le nom de *corps papillaire*, *tissu réticulaire* : elle secrète une humeur particulière, qu'on a appelée mal-à-propos *corps muqueux*. Je préfère de lui donner le nom de *principe dermoïde colorant*. C'est cette liqueur qui est noire chez les nègres, et leur colore la peau. Elle a d'autres couleurs chez les diverses espèces d'hommes, qui en sont également colorés. On sait que les habitans des parties chaudes de l'Amérique ont le teint cuivré, les habitans de l'Arabie ont le teint olivâtre. Cette humeur chez les hommes blancs est incolore : c'est ce qui fait la beauté de leur teint. Mais elle se colore facilement, lorsqu'ils sont exposés aux ardeurs du soleil ou à l'air : car on n'ignore pas que le teint le plus frais se rembrunit si on demeure seulement quelques jours exposé à l'air ou au soleil.

Ce prétendu corps réticulaire ne paroît point un organe particulier : il faut l'envisager comme la réunion des papilles extérieures du corion. On sait que la langue, par exemple, est cou-

verte de papilles qui varient de formes chez les divers animaux. Toute la surface extérieure du corion, ou toute la peau, est couverte de papilles analogues, dont la figure est différente.

Ces papilles sont ensuite recouvertes par l'épiderme; ensorte qu'elles paroissent faire un corps intermédiaire entre la peau et l'épiderme, tandis que dans la réalité elles sont seulement la surface extérieure du corion.

Ces papilles ou ce système réticulaire est enduit d'une liqueur particulière, dont la couleur varie. Cette liqueur ne paroît point avoir de circulation propre : elle est, comme l'enduit qui est sur la langue, une espèce d'exsudation ou d'exhalation de vaisseaux particuliers du corion. Sans doute elle est réabsorbée par des vaisseaux inhalans.

Ce sont ces faits qui m'engagent à ne point admettre de corps réticulaire particulier et distinct de la peau. Il me paroît qu'il existe seulement un *principe dermoïde colorant*, secrété par la peau, qui doit être regardé comme une membrane muqueuse particulière.

Cette liqueur est composée de carbone, d'oxygène et d'hydrogène, comme toutes les matières colorantes. La lumière et la chaleur, qui pénètrent à travers l'épiderme, dissipent une partie de l'oxygène et de l'hydrogène; et la partie charbon-

neuse demeure prédominante : c'est la cause de la couleur qu'acquiert la peau lorsqu'on demeure exposé à la lumière du soleil.

DU SYSTÈME OSSEUX CHEZ LES ANIMAUX.

CHEZ les animaux à sang rouge, les mammaux, les oiseaux, les cétacés, les reptiles et les poissons, il y a une charpente osseuse qui fait la base fondamentale de toute leur organisation. C'est à cette charpente solide que sont fixées toutes les autres parties, et principalement les muscles qui servent aux différens mouvemens de l'animal.

La mécanique du systême osseux des divers animaux est vraiment admirable. Quand on voit leur squelette, on a de la peine à concevoir comment des os d'un si petit volume, et si singulièrement articulés, peuvent composer des machines qui aient autant de force qu'une baleine, un éléphant, un lion, un homme, un aigle, un crocodile, un requin... Comment d'aussi petits os que l'astragal et le calcanéum du pied de l'homme, et unis par des faces aussi étroites, peuvent-ils supporter une machine aussi pesante, et qui peut être chargée du poids d'un millier...? Mais abandonnons ces considérations

particulières aux anatomistes, et examinons l'organisation générale du système osseux.

Lorsqu'on met dans un acide affoibli un petit os, tel qu'une dent, toute la partie solide est dissoute, et il ne reste plus qu'une masse molle et demi-transparente. Si on verse un alkali dans cet acide, on a un précipité calcaire.

D'un autre côté, si on met un os dans la machine de Papin, avec une certaine quantité d'eau, et que l'on fasse chauffer, l'eau se charge d'une quantité abondante de gélatine, et souvent les lames osseuses se séparent.

Les os contiennent encore une assez grande quantité de substance huileuse, qu'on appelle moelle ou substance médullaire.

Ces faits prouvent que les os contiennent:

1°. Une substance solide, que l'analyse chimique a prouvé être un phosphate et un carbonate calcaires chez l'homme: il est mélangé de phosphate de magnésie chez plusieurs autres animaux;

2°. Une quantité abondante de gélatine;

3°. Une quantité plus ou moins considérable d'une substance huileuse;

4°. Un tissu cellulaire, dans les cellules duquel sont déposées toutes ces parties;

5°. Des artères et des veines;

6°. Des vaisseaux lymphatiques.

7°. Des filets nerveux.

Un os doit donc être regardé comme un tissu cellulaire ferme, qui est pénétré par des artères, des veines et des vaisseaux lymphatiques, et qui reçoit des filets nerveux.

Dans le tissu capillaire de cet os, comme dans les autres tissus capillaires, il s'opère différentes secrétions : 1°. celle de la gélatine ; 2°. celle de la substance huileuse ; 3°. celle du phosphate calcaire ; 4°. celle du phosphate de magnésie ; 5°. celle du carbonate calcaire... Toutes ces substances s'y déposent par les lois des affinités.

Dans quelques maladies des os, la substance solide est dissoute, et rentre dans le torrent de la circulation. C'est ce qu'on a vu chez la veuve Supiot (1).

DES COQUILLES.

Plusieurs animaux inosseux sont logés dans une coquille. Il faut en faire deux grandes divisions :

(1) Cette femme fut attaquée d'une maladie qui dissolvoit presque toute la substance solide des os ; ensorte que ceux-ci ne pouvoient ni porter le corps de cette femme, ni même soutenir l'effort des muscles : elle étoit obligée d'être toujours couchée ; et néanmoins la longueur de son corps diminua considérablement.

1°. Les testacés proprement dits, qui sont attachés à leurs coquilles par de forts muscles ; et il s'en présente des sousdivisions :

Les *univalves*, dont la coquille est d'une seule pièce ;

Les *bivalves*, dont la coquille a deux valves ;

Les *multivalves*, dont la coquille est composée de plusieurs pièces.

2°. Les *vers testacés*. Ce sont des vers qui sont logés à la vérité dans une coquille ; mais qui n'y sont point adhérens. Elle leur sert aux mêmes usages que le fourreau que savent se construire quelques chenilles qu'on appelle teignes, c'est-à-dire, d'habitation. Il est même quelques espèces, telles que *Bernard l'hermite*, qui se logent dans des coquilles appartenantes à d'autres animaux.

Les coquilles ne sont point organisées comme les os : on n'y trouve ni vaisseaux sanguins, ni vaisseaux lymphatiques, ni nerfs. Elles paroissent uniquement composées de carbonate calcaire, uni par une substance en apparence muqueuse. L'animal, pour former sa coquille, fait transuder de son corps cette substance en apparence muqueuse, qui contient une grande quantité de matière calcaire nacrée. Cette matière prend de la consistance, et acquiert une assez grande dureté. Quelquefois elle est di-

versement colorée ; ce qui donne ces belles variétés de couleurs qu'ont certaines coquilles.

Quelques autres animaux, tels que les seiches... ont des os particuliers, composés à-peu-près comme les coquilles ; mais leur usage est différent.

DU SYSTÈME CARTILAGINEUX CHEZ LES ANIMAUX.

LES cartilages paroissent tenir le milieu, pour la consistance, entre les parties osseuses et les parties molles. Ce sont des substances flexibles, élastiques, qui se trouvent dans les articulations des os.

Les extrémités des grands os, tels que le fémur, le tibia, le péroné, l'humérus... ont des cartilages assez épais qui les enveloppent. Ils y sont si adhérens chez les animaux adultes, qu'on ne peut plus les en séparer : mais leur adhérence est beaucoup moins forte chez les jeunes animaux. Tous les autres os ont également des cartilages à leurs extrémités ; mais ils sont moins épais.

Enfin, dans quelques articulations, il y a des cartilages intermédiaires qui ne tiennent à au-

cun des os, comme dans l'articulation du genou, entre le fémur et le tibia.

La nature des cartilages paroît se rapprocher de celle des os ; mais il y a beaucoup moins de parties calcaires.

DU SYSTÊME MUSCULAIRE CHEZ LES ANIMAUX.

Chez les mammaux, les oiseaux, les reptiles et les poissons, lorsque la peau est enlevée, le corps paroît tout couvert de différens muscles. Plusieurs ont des muscles peaussiers qui tiennent à la peau, et en contractent diverses parties. Mais le plus grand nombre des muscles est attaché aux os, qu'on doit regarder comme la charpente de la machine, tandis que les muscles en sont les cordages.

Une chose qui surprend beaucoup dans la position des muscles, c'est qu'ils agissent constamment avec le plus grand désavantage, parce qu'ils sont toujours attachés très-près du point de résistance. L'insertion du brachial, par exemple, n'est pas à un pouce de l'articulation de l'avant-bras, tandis que la résistance se trouve à l'extrémité de la main qui soulève un

poids ; c'est-à-dire, à peu-près quinze fois plus éloignée. Par conséquent, pour lever cent livres, il faut que les muscles fassent un effort de quinze cents.

Ces faits prouvent que la fibre musculaire a une très-grande force. Borelli a fait des calculs très-curieux à cet égard : néanmoins son travail a besoin d'être examiné de nouveau.

Les uns sont soumis à la volonté, et exercent les mouvemens qu'elle lui ordonne : c'est ce qu'on appelle *système musculaire volontaire.*

Les autres sont indépendans de la volonté, et exercent les mouvemens vitaux ; tels sont le cœur, ses oreillettes... c'est ce qu'on appelle *système musculaire involontaire.*

Chez les animaux à sang blanc, tels que les mollusques, les vers, les insectes, les polypes... qui n'ont point d'os, les muscles sont en général attachés à la peau, dont la consistance est assez considérable pour résister à leurs efforts.

La même chose a lieu chez les crustacés.

Les muscles sont doués d'une irritabilité assez considérable : elle est plus grande dans certains muscles et dans certaines espèces que dans d'autres. Le cœur de la grenouille bat plusieurs heures après qu'il a été arraché du corps de l'animal : la patte du faucheur, la queue de l'orvet... sont dans le même cas...

Mais quelle est la nature de la fibre musculaire ? Elle paroît pouvoir se diviser en fibrilles de plus en plus tenues, unies par un tissu cellulaire.

Cette fibrille, la plus petite qu'on puisse obtenir, est composée de plusieurs parties. Elle contient,

1°. Une artériole ;

2°. Une veinule ;

3°. Un vaisseau lymphatique ;

4°. Un filet nerveux ;

. . . . . .

Toutes ces parties sont liées ensemble par un tissu cellulaire très-fin.

Dans les petites poches ou cellules de ce tissu cellulaire sont déposées de la gélatine, de la fibrine et de la graisse. Ces trois dernières substances sont très-abondantes chez les animaux gras ; elles le sont beaucoup moins chez les animaux maigres. Mais ces substances ne sont point adhérentes, et elles peuvent être reprises et rentrer dans le torrent de la circulation dans différentes circonstances, comme dans les maladies, ou par le défaut de nourriture.

Il résulte de ces faits que le tissu cellulaire paroît faire la base de la fibre musculaire. Ce tissu cellulaire est composé de *fibrine*, dont l'excitabilité est, comme nous le verrons, très-

considérable : c'est ce qui rend la fibre musculaire si excitable.

Elle est dans un état continuel de contraction.

DU SYSTÈME GLANDULEUX CHEZ LES ANIMAUX.

Ce système est très-considérable chez les animaux ; car on doit placer parmi les glandes plusieurs viscères, tels que le foie, les reins, les testicules, les ovaires.

Mais les glandes proprement dites, sont extrêmement nombreuses dans l'économie animale, et il est peu de parties qui n'en contiennent. Les unes sont très-volumineuses, telles que le pancréas, le thymus, les parotides;... les autres sont très-petites, telles sont les petites glandes des lèvres, celles des oreilles, celles des paupières...

L'usage de toutes les glandes est de secréter des liquides particuliers qui servent à différentes fonctions : les glandes salivaires, par exemple, secrètent la salive qui est d'une nécessité première pour la digestion ; le pancréas secrète le suc pancréatique qui sert également à la digestion ; la glande lacrimale secrète les larmes utiles pour

lubrifier le globe de l'œil et l'intérieur des narines;... le foie secrète la bile; les reins secrètent les urines; les ovaires et les testicules secrètent la liqueur prolifique...

Toutes les grosses glandes ont des conduits excréteurs, qui reçoivent la liqueur secrétée, et la versent en dehors, dans les lieux où elle est utile.

Il est d'autres glandes beaucoup plus petites, qui ne servent qu'à secréter des liquides pour quelques usages particuliers, telles sont les glandes qui secrètent le cérumen des oreilles, celles des bords des paupières, les glandes odoriférantes de Tyson...

Les glandes lymphatiques, soit celles du mésentère, soit celles de l'aine, de l'aisselle,... ont d'autres usages: elles reçoivent la lymphe apportée par des vaisseaux lymphatiques, lui fournissent quelques nouveaux principes, et la versent dans d'autres vaisseaux lymphatiques, qui la transportent ailleurs. Les glandes du mésentère reçoivent aussi le chile, qui passe des unes aux autres pour se rendre au canal thoracique.

La nature des glandes, malgré toutes les recherches des plus grands anatomistes, est encore peu connue.

Il est certain, 1°. qu'elles reçoivent une artère qui apporte le sang: cette artère s'y ramifie d'une

manière admirable ; dans ses dernières ramifications s'opère la secrétion : mais on ignore le mode dont elle s'opère.

2°. De petits vaisseaux reçoivent cette liqueur secrétée, et la versent dans de plus grands.

3°. Des veinules reçoivent le reste du sang artériel, et le portent dans de plus grosses veines.

4°. Des filets nerveux pénètrent à travers tous ces vaisseaux... Mais comment toutes ces parties se comportent-elles ? nous l'ignorons.

Ruisch croyoit que les glandes n'étoient qu'un lacis des vaisseaux.

Malpighi avoit une autre manière de considérer la nature des glandes. Je rapporterai ces opinions en parlant des secrétions, et j'exposerai la manière dont j'envisage l'organisation des glandes.

DES ORGANES DE LA TRANSPIRATION, OU DU SYSTÈME EXHALANT CHEZ LES ANIMAUX.

On doit distinguer chez les animaux un double système des vaisseaux exhalans.

Les vaisseaux exhalans externes.

Les vaisseaux exhalans internes.

DU SYSTÊME EXHALANT EXTERNE.

Le système exhalant externe est répandu à toute la surface du corps; il fournit à un système excrétoire très-considérable; c'est celui de la transpiration insensible, laquelle se change en sueur dans les grands mouvemens.

La nature de cette transpiration varie suivant les diverses parties. On sait qu'elle n'est pas la même au visage, au cuir chevelu, aux aisselles, aux aines, aux pieds...

La transpiration insensible est très-considérable chez l'homme. On connoît les observations de Sanctorius, qui a prouvé qu'en Italie, un homme dans l'état ordinaire, perd par la transpiration les cinq huitièmes des alimens et des boissons qu'il prend.

Dans les températures froides, la transpiration n'est sans doute pas aussi considérable: elle l'est néanmoins beaucoup.

Mais quels sont les organes de la transpiration? Boerhaave avoit supposé que les artères se terminoient en des vaisseaux plus petits, qui n'admettoient plus le sang rouge, composé selon lui de plusieurs molécules réunies; ces dernières ramifications des artères, n'admettoient qu'une seule de ces molécules qui étoit sans couleur:

elles aboutissoient à la peau, et fournissoient ainsi l'humeur de la transpiration. Mais cette hypothèse n'est point prouvée par les observations anatomiques.

Mascagni a fait une autre supposition. Il croit que les tuniques des artérioles sont criblées de petits trous, par lesquels peut s'échapper l'humeur de la transpiration. Cette opinion qui a beaucoup de partisans, ne me paroît néanmoins pas plus prouvée que celle de Boerhaave, comme nous allons le voir.

DU SYSTÊME EXHALANT INTERNE.

Il y a une exhalation interne dans les grandes cavités du corps des animaux, telles que l'abdomen, le thorax, les ventricules du cerveau.... Cette exhalation est assez considérable; elle en lubrifie toutes les parties, pour en entretenir la souplesse, et en diminuer les frottemens.

Les vaisseaux par lesquels s'opèrent ces exhalations à l'intérieur, doivent être de la même nature que ceux qui opèrent la transpiration à l'extérieur: pour en découvrir la nature, examinons-en les fonctions.

L'humeur de la transpiration externe, ainsi que celle de la sueur, sont de véritables *liqueurs se-*

crétoires. La transpiration et la sueur contiennent de l'acide phosphorique, et d'autres principes. *Ce sont donc de vraies secrétions.* Or nous verrons que les secrétions ne peuvent s'opérer dans le système artériel ; tout paroît au contraire prouver qu'elles se font hors de ce système, dans des espaces intermédiaires entre les artères et les veines ; et qu'il s'y trouve des vaisseaux particuliers pour recevoir l'humeur secrétée, comme on le voit dans les glandes salivaires, dans le foie, dans le rein...

Je suppose également que dans l'organe secrétoire externe de la transpiration, de la sueur, et dans l'organe secrétoire interne de la transpiration intérieure, il se trouve des *vaisseaux particuliers*, qui reçoivent la liqueur secrétée, comme il y en a dans toutes les glandes. Ces mêmes vaisseaux portent ces humeurs en dehors, et sont de vrais vaisseaux exhalans, soit internes, soit externes.

On ne sauroit par conséquent regarder ces vaisseaux exhalans comme dépendant du système artériel, du système veineux, ou du système lymphatique.

Nous avons également supposé que chez les végétaux, les vaisseaux exhalans sont des vaisseaux *secrétoires* particuliers.

DES ORGANES DE L'ABSORPTION, OU DU SYSTÈME INHALANT CHEZ LES ANIMAUX.

Le système des vaisseaux inhalans ou absorbans, est double chez l'animal, comme celui des vaisseaux exhalans : et on a également,

Le système inhalant externe,

Le système inhalant interne.

DU SYSTÈME INHALANT EXTERNE.

Il existe à la surface de la peau de l'animal, un système de vaisseaux qui pompent les diverses liquides qui peuvent être répandus dans l'air ambiant ; ces liquides sont portés dans l'intérieur du corps, et entrent dans le torrent de la circulation.

Cette absorption est prouvée par un grand nombre de faits. Toutes les maladies contagieuses se communiquent par de semblables absorptions, telles que la peste, la fièvre jaune, la petite vérole, le virus syphilitique, la lèpre.

Les personnes qui sont habituellement dans des atmosphères chargées de principes nutritifs,

telles que les cuisiniers, les bouchers, ... sont très-grasses, quoiqu'elles mangent peu.

On sait qu'en frottant la surface du corps avec différentes substances, elles pénètrent à l'intérieur. Ces expériences viennent d'être constatées. Des purgatifs délayés avec de la salive, ont purgé en en frottant l'abdomen : le tartre stibié a fait vomir, l'opium a fait dormir, le kina a guéri des fièvres....

Mais par quels vaisseaux cette absorption s'opère-t-elle ? on *suppose* qu'ils sont d'une nature analogue à celle des vaisseaux lymphatiques.

DU SYSTÈME INHALANT INTERNE.

Nous venons de voir qu'il y a une exhalation interne dans les grandes cavités du corps des animaux; cette exhalation doit être réabsorbée, autrement elle s'accumuleroit dans ces cavités, et formeroit des épanchemens : c'est ce qui a lieu dans les hydropisies, parce que les absorptions ne sont pas aussi considérables que les exhalations.

Les vaisseaux qui absorbent cette exhalation interne, doivent être de même nature que ceux qui font l'absorption extérieure.

Mais quels sont ces vaisseaux ? Il ne paroît pas que ce soient des artères, ni des veines ; on les suppose assez généralement de la nature des vaisseaux lymphatiques ; mais cela ne me paroît point

encore prouvé. Néanmoins, j'admettrai la même supposition, jusqu'à ce qu'on ait fait des recherches ultérieures.

Nous avons également *supposé* que chez les végétaux, les vaisseaux absorbans sont de la nature des vaisseaux lymphatiques.

DES ORGANES DU SYSTÈME DES FORCES VITALES CHEZ LES ANIMAUX.

Il existe chez les animaux des organes destinés aux mouvemens et aux fonctions vitales : ces organes sont encore peu connus chez les diverses classes d'animaux. Nous allons d'abord les examiner chez les grandes espèces, les animaux à sang rouge, où ils sont plus distincts ; ces organes sont :

Le cerveau, le cervelet, et la moelle allongée.

La moelle épinière.

Les nerfs.

Les ganglions.

Le système musculeux.

Nous avons déjà parlé des muscles ; ils reçoivent des nerfs la propriété de se mouvoir et de sentir ; car si on coupe, ou si on lie les nerfs qui se distribuent à un muscle, il devient incapable de tout mouvement, et il n'a plus de sentiment.

Mais il est d'autres classes d'animaux chez lesquels on ne distingue ni cerveau, ni moelle épinière, ni ganglion, ni nerfs. Leur organisation paroît se rapprocher de celle des végétaux, qui n'ont également aucune de ces parties.

DU CERVEAU, DU CERVELET, DE LA MOELLE ALLONGÉE, ET DES NERFS QUI EN SORTENT.

Ces viscères, quoique distincts, paroissent ne faire qu'un même organe, l'encéphalique; car ils sont composés les uns et les autres de deux substances qui semblent à-peu-près les mêmes dans chacun d'eux.

L'une est la substance cendrée ou grise, qui paroît pulpeuse : on la nomme corticale.

L'autre est la substance médullaire ou blanche, qui paroît rayonnée.

La substance corticale et la médullaire dans l'un et l'autre viscères, se terminent en deux pédoncules. Ces quatre prolongemens vont se réunir en un seul point que l'on appelle *le pont de varole*. Ils se prolongent ensuite pour aller former la *moelle allongée*.

Le cerveau et le cervelet sont enveloppés de plusieurs membranes : l'une extérieure, très-forte, qui est une membrane fibreuse, s'appelle la *dure-mère;* une autre intérieure et très-déli-

cate, s'appelle l'*arachnoïde ;* c'est une membrane fibro-séreuse. Une troisième qui s'appelle la *pie-mère*, suit toutes les anfractuosités du cerveau. C'est une membrane séreuse.

Chez l'homme et la plupart des mammaux ; chez les oiseaux,... le cerveau et le cervelet sont divisés chacun en deux lobes par des duplicateurs de la dure et de la pie-mère.

Enfin, dans l'intérieur de la masse du cerveau, on rencontre quatre cavités principales qu'on appelle *ventricules*.

On y distingue encore différentes proéminences, telles que les corps cannelés, les *nattes*, les *testes*, la glande *pinéale*... etc.

Les dix paires de nerfs qu'on appelle *cérébrales*, naissent de différentes parties du cerveau et de la moelle allongée.

Dans les grandes espèces, les mammaux, les oiseaux, la substance de l'organe encéphalique a une assez grande consistance. Son volume est considérable par rapport à la masse du corps.

Chez les poissons et les reptiles, le cerveau est petit et divisé en petits tubercules. Sa consistance est molle.

Les artères qui portent le sang au cerveau sont les deux carotides et les deux vertébrales qui y versent environ le quart du sang de tout le corps.

Les mollusques, les crustacés, ont un cerveau divisé en petits tubercules.

Le cerveau est remplacé par une moelle longitudinale chez les arachnides, les insectes et les vers.

Mais chez les dernières classes de l'animalité, les méduses, les astéries, les échinides, les hydres, les vorticelles, on ne voit ni cerveau, ni moelle longitudinale, ni nerfs.

On ignore l'organisation intérieure d'un viscère aussi essentiel. On a supposé que la substance corticale secrète une liqueur particulière qui est l'*esprit moteur*; qu'il se rend, par la substance médullaire et les péduncules, à un réservoir commun, d'où il se distribue dans tout le système nerveux.

J'ai supposé que tout ce fluide se rend au *pont de varole*, qui est la réunion de la masse du cerveau et du cervelet, et que c'est là où est le réservoir commun, le *sensorium commune*, le *sens interne*.

Mais les anatomistes n'ont jamais pu démontrer, dans la substance corticale et médullaire du cerveau et du cervelet, aucuns vaisseaux secrétoires de cet esprit moteur, ni le lieu où il paroît se rendre. Ainsi on est réduit à de simples analogies tirées des fonctions de la plupart des autres viscères qui secrètent chacun une liqueur

particulière. L'existence de ce fluide nerveux ou esprit moteur n'est donc encore qu'une hypothèse, fondée à la vérité sur de puissantes analogies.

Le cerveau et la moelle allongée fournissent neuf paires de nerfs appelées cérébrales. La dixième paire naît du sommet de la moelle épinière.

Ces nerfs se distribuent aux yeux, aux oreilles, au nez et à toutes les parties de la tête. Quelques paires telles que la huitième, donnent des rameaux au poumon, à l'estomac... C'est pourquoi on lui a donné le nom de pneumo-gastrique.

Le philosophe qui ne veut pas se livrer à des hypothèses est donc obligé de se borner à considérer ces organes seulement par rapport à leurs fonctions.

1°. Il est certain que les nerfs sont les organes des forces vitales; et ces nerfs viennent du cerveau et de la moelle épinière. Une partie dont les nerfs sont lésés s'atrophie.

2°. Il est certain que ces mêmes organes sont les principes du mouvement. Une partie dont on a coupé les nerfs perd le mouvement.

3°. Il est certain que ces organes sont le principe de la sensibilité. Une partie dont les nerfs sont lésés devient insensible; ou au moins sa sensibilité diminue beaucoup.

4°. Il est certain que la masse cérébrale est

l'organe des facultés intellectuelles. Lorsque cette masse a souffert plus ou moins dans son organisation, comme chez les apoplectiques, ces facultés sont plus ou moins altérées.

Voilà des faits certains.

Mais comment s'exécutent les fonctions de ces organes? J'exposerai dans les sections suivantes ce qui me paroît le plus vraisemblable.

DE LA MOELLE ÉPINIÈRE, ET DES NERFS QUI EN SORTENT.

Elle est un prolongement de la moelle allongée, lequel s'étend par le canal de la colonne vertébrale jusqu'au sacrum. Elle se divise dans sa partie inférieure en plusieurs nerfs qu'on appelle la *queue du cheval*, qui vont former les nerfs sciatiques, les nerfs cruraux...

Dans son trajet à travers les vertèbres, elle donne à chaque intervalle intercostal deux rameaux, un à droite et l'autre à gauche. Ces rameaux vont s'unir à des filets qui viennent de l'intercostal. Ce sont ces nouveaux troncs qui fournissent les différens nerfs aux extrémités supérieures, aux viscères du thorax et à ceux de l'abdomen.

La moelle épinière est enveloppée dans tout son trajet des mêmes membranes que le cerveau.

Nous avons vu que plusieurs classes d'animaux n'ont point de cerveau, proprement dit, et qu'il est remplacé par une moelle épinière composée de plusieurs nœuds ou ganglions, dont le nombre varie chez les diverses espèces. Cet organe présente, chez ces animaux, des singularités très-remarquables. La moelle épinière du ver, de la mouche asile, dit Swammerdam, est percée à son origine d'un trou à travers lequel passe le canal alimentaire.

DES GANGLIONS.

Les ganglions sont de petites protubérances formées par la réunion de plusieurs nerfs. Ils naissent ordinairement d'un filet du grand intercostal, qui vient se joindre avec des nerfs de la moelle épinière : leur volume est plus ou moins considérable.

Les ganglions paroissent pouvoir, dans certaines circonstances suppléer au cerveau; car on peut enlever le cerveau à une tortue, et elle vit encore plus de quarante jours après cette opération. Il est vraisemblable que les ganglions suppléent à l'organe encéphalique.

DU NERF INTERCOSTAL.

Nous venons de voir que les nerfs sont des pro-

longemens du cerveau, ou de la moelle allongée, ou de la moelle épinière.

Mais il existe un grand nerf qu'on appelle l'*intercostal*, ou le grand sympathique, qui paroît avoir une origine différente. Il ne paroît point venir du cerveau, ni du cervelet, ni de la moelle allongée, ni de la moelle épinière : on le voit sortir de chaque côté d'un ganglion qu'on appelle cervical. Il part de chacun de ces ganglions un petit rameau très-fin, qui remonte vers le cerveau. Quelques anatomistes croyent que ce rameau vient des paires cérébrales, c'est-à-dire, de la cinquième paire, et le regardent comme l'origine du nerf intercostal, qui dans cette hypothèse seroit un nerf cérébral.

D'autres anatomistes ne pensent point que le nerf intercostal vienne du cerveau ; ils regardent le petit rameau dont nous venons de parler, comme un filet nerveux qui est envoyé par le ganglion cervical : et dans cette hypothèse, le nerf intercostal ne viendroit pas du cerveau.

Les nerfs qui sortent de l'intercostal au-dessous des ganglions cervicaux, se réunissent avec les nerfs de la moelle épinière dans plusieurs ganglions. Ils fournissent à l'estomac, au foie, à la rate, plusieurs filets qui forment le gros plexus solaire ; mais ce qu'il y a de particulier, c'est que les nerfs de ce plexus solaire, et tous ceux

qui tirent leur origine de l'intercostal, ne paroissent point causer de douleur à l'animal, lorsqu'ils sont irrités : au lieu que la plus légère irritation faite aux nerfs du cerveau, ou de la colonne épinière, lui fait éprouver des douleurs très-vives.

On voit que l'intercostal fournit particulièrement aux organes qui sont indépendans de l'empire de la volonté.

D'où on doit conclure, que son principe moteur ne part point du sens interne ; il paroît résider dans les ganglions : il est excité par les stimulans qui agissent sur les organes des forces vitales.

DES ORGANES DES FORCES VITALES CHEZ LES ANIMAUX QUI N'ONT NI CERVEAU NI SYSTÊME NERVEUX.

Quelques espèces d'animaux, tels que les astéries, les tectonourgiens, les hydres ou polypes, paroissent n'avoir ni organe encéphalique ni système nerveux. On peut les diviser en plusieurs portions ; et chacune de ces portions fait bientôt un animal complet ; ce qui confirme qu'ils n'ont point de cerveau : car les portions des bras, par exemple, font un animal complet, comme les portions de la tête...

Néanmoins ces animaux vivent ; ils se meuvent, ils ont de la sensibilité ; ils ne sont pas dé-

pourvus de facultés intellectuelles... Quel est donc l'organe qui chez eux supplée au cerveau et au système nerveux?

D'autres animaux, tels que les rotifères, peuvent demeurer entièrement desséchés pendant plusieurs années. Ils ne donnent dans cet état aucun signe de vie; mais aussitôt qu'on les humecte, ils s'agitent, et bientôt toutes leurs fonctions s'opèrent à l'ordinaire. Ils paroissent avoir les facultés intellectuelles suffisantes pour se procurer les choses nécessaires à leur conservation. On ne leur connoît ni cerveau ni système nerveux. Par quel organe sont-ils remplacés? Où réside le système de leurs forces vitales?

Certains végétaux, tels que les oscillaires, les conferves... peuvent également demeurer plusieurs années desséchés, et aussitôt qu'on les humecte, ils recouvrent toutes leurs fonctions, comme les rotifères. Ne pourroit-on pas en conclure que leur organisation a des rapports?

Les végétaux sont formés principalement de deux substances particulières: l'une est une substance fibreuse analogue à la substance fibreuse musculaire des animaux; elle est composée d'une *fibrine très-excitable* et de différens vaisseaux.

L'autre substance dont sont composés les végétaux, est la médullaire. Elle se trouve interposée entre les fibres de la première.

Ces deux substances exercent l'une sur l'autre une action galvanique, comme nous le dirons. Cette action donne le mouvement aux liquides contenus dans les vaisseaux de la substance fibreuse, et fait contracter les trachées. Cette contraction des trachées est la cause des mouvemens des végétaux.

Ne peut-on pas supposer que le rotifère est également composé de deux substances analogues à celle des végétaux, une médullaire et une fibreuse, et que ces deux substances exercent l'une sur l'autre la même action galvanique? Dès-lors la substance fibreuse sera contractée, et l'animal sera mu.

Le centre d'unité sera le point central de l'action mutuelle de la substance médullaire et de la substance fibreuse l'une sur l'autre.

Ces hypothèses ne sont pas encore appuyées sur des faits positifs, parce que ces animaux sont si petits, qu'il n'est pas facile de les soumettre à des expériences. Mais elles sont conformes aux analogies que nous pouvons tirer de ce qui se passe chez les oscillaires, les tremelles, les nostochs. Ces plantes peuvent demeurer desséchées longtems, et aussitôt qu'on les humecte, elles recouvrent la vie. Les oscillaires se meuvent à l'ordinaire, et pourvoient à leurs besoins; elles recherchent la lumière

comme les hydres... Enfin, on peut supposer qu'elles ont un centre de sensibilité, une espèce de sens interne comme nous l'ayons dit. Leur sensibilité paroît seulement moindre que celle des rotifères, et leurs mouvemens sont moins prompts.

Or nous verrons que la vitalité de ces plantes et leurs mouvemens paroissent dus à l'action galvanique que leurs parties fibreuses et leurs parties médullaires exercent l'une sur l'autre... Nous pouvons donc, par analogie, supposer que la même chose a lieu chez les rotifères.

Les oscillaires contiennent les mêmes principes que ces animaux : ils donnent également de l'ammoniaque par la distillation... ils se reproduisent de la même manière, par gemmes ou bourgeons... Tout porte donc à croire que leur organisation a le plus grand rapport avec celle des rotifères... Le système de leurs forces vitales doit donc être à-peu-près le même.

Les oscillaires, les conferves, les nostochs desséchés, ne se décomposent point par la putréfaction : la même chose a lieu pour les rotifères...

DES ORGANES DU SYSTÈME NUTRITIF CHEZ LES ANIMAUX.

Les organes qui concourent à la nutrition, sont en grand nombre chez le même individu: mais ils varient chez les diverses espèces du règne animal; et à cet égard, les dernières classes de l'animalité présentent des différences assez considérables. Nous allons d'abord examiner les organes de la nutrition des grandes espèces.

La bouche reçoit les alimens, la langue les balotte et les porte sous les dents; celles-ci les broient et les triturent.

Les glandes salivaires versent de la salive pour les humecter.

L'œsophage les reçoit et les pousse dans l'estomac.

Ils y sont balottés par le mouvement péristaltique de ce viscère, et mélangés avec le suc gastrique; ils commencent à y subir un mouvement de fermentation; leur masse augmente, et il s'en dégage des gaz.

Ils passent dans le duodenum, où ils se mêlent avec la bile et le suc pancréatique.

Ils parcourent le reste du canal intestinal.

Le chime formé enfile les vaisseaux chilifères. Enfin, le résidu ou les fèces sont expulsées au dehors. Mais examinons en particulier chacun de ces organes.

DE LA BOUCHE.

La bouche est l'ouverture qui est destinée à recevoir les alimens : elle varie beaucoup chez les différentes espèces d'animaux.

Chez les mammaux, elle est armée de dents qui broient les alimens... Des glandes salivaires, qui y sont en très-grand nombre, versent de la salive pour humecter ces alimens balottés par la langue.

Les oiseaux ont un bec corné sans dents : ils ne broient pas les alimens. Les glandes salivaires, chez eux, ne sont ni grosses ni nombreuses.

Les cétacés, les reptiles et les poissons, quoique la plupart aient des dents, paroissent avaler leurs alimens sans les broyer.

Parmi les animaux inosseux, un grand nombre a une bouche, mais sans dents. Des lèvres dures, et quelquefois cornées, comme chez plusieurs insectes, coupent leurs alimens, qu'ils avalent sans les broyer. Ils ont peu de glandes salivaires.

Chez les insectes la bouche est transversale.

Plusieurs autres animaux inosseux ont des suçoirs ou trompes, avec lesquels ils pompent leurs

alimens, qui par conséquent doivent toujours être liquides. Quelques-uns, tels que la puce, la punaise... ont des sucs particuliers, qu'ils versent pour donner de la liquidité à leurs alimens.

Enfin, le rhizostome n'a ni bouche ni trompe. Il pompe ses alimens par des suçoirs particuliers, analogues aux suçoirs des chevelus des racines des végétaux.

DE L'ESTOMAC.

Les alimens broyés dans la bouche, et humectés par la salive, descendent dans l'estomac: ils reçoivent encore de nouveaux sucs en passant par l'œsophage.

L'estomac est un viscère qui varie beaucoup chez les diverses espèces d'animaux. Il n'a qu'une seule cavité chez tous les mammaux. La seule classe des ruminans présente une différence à cet égard. Leur estomac est divisé en quatre cavités; et l'animal a la faculté de faire revenir ses alimens à la bouche pour les mâcher; ce qu'on appelle *ruminer*.

Celui de la baleine est partagé en cinq cavités.

Les oiseaux granivores ont un double estomac. Le premier, qu'on appelle *gézier*, paroît foible; mais le second a plus d'épaisseur, et contient souvent de petites pierres avalées par l'animal.

L'estomac, chez les insectes, a également plusieurs cavités. Chez quelques espèces il n'en a que deux; chez d'autres il en a quatre, comme chez la courtille, les sauterelles... Elles ont la faculté de ruminer. Enfin chez les grillons, l'estomac est divisé en cinq cavités.

Chez les hydres, l'estomac ne paroît qu'un sac dans lequel les alimens sont amollis; car l'estomac, lorsqu'on retourne l'animal comme un gant, devient peau, et la peau devient estomac. Cet estomac a ensuite des pores absorbans, comme les chevelus des racines des plantes.

L'estomac des grandes espèces paroît composé de plusieurs membranes. Les anatomistes en distinguent ordinairement quatre dans celui des mammaux.

La première paroît une continuation de l'épiderme.

La seconde a beaucoup d'analogie avec le corion de la peau. Les glandes gastriques sont situées dans son épaisseur. C'est une membrane muqueuse.

Il se trouve entre cette membrane et l'épiderme un *corps papillaire* qui contient des papilles nerveuses venant du plexus solaire. Mais ce corps papillaire fait, comme dans la peau, partie de la membrane muqueuse.

La troisième est une expansion musculeuse.

On peut en ajouter une quatrième, qui est une portion du péritoine, dont il est enveloppé.

La membrane musculeuse et la membrane muqueuse sont liées par un tissu cellulaire, que plusieurs auteurs avoient regardé comme une membrane particulière, qu'ils appeloient nerveuse.

L'organisation de l'estomac des animaux inosseux n'est point encore assez connue. On peut supposer qu'elle se rapproche de celle des grandes espèces.

DES INTESTINS.

On doit regarder les intestins comme une continuation de l'estomac. Il paroissent chez les grandes espèces, composés des mêmes membranes que celui-ci.

On divise en général le canal intestinal, chez les mammaux, en six portions :

1°. Le duodénum, qui est assez considérable pour que quelques auteurs l'aient regardé comme un second estomac. Il est certain que la digestion s'y achève par le secours de la bile et du suc pancréatique qui s'y versent.

2°. Le séjunum, qui tire son nom de ce qu'il est vide le plus souvent.

3°. L'iléum a une longueur assez considé-

rable. Il est parsemé d'une grande quantité de vaisseaux chilifères pour absorber le chime.

4°. Le cœcum, qui a un appendice vermiforme.

5°. Le colon est le plus considérable des gros intestins.

6°. Le rectum est le dernier des gros intestins, et se termine à l'anus.

La longueur du canal intestinal varie beaucoup chez les différens mammaux. Il est très-long chez les frugivores, et particulièrement chez les ruminans. Cette longueur est nécessaire pour donner le tems aux alimens tirés des végétaux d'être digérés. Les intestins sont plus courts chez les carnivores, parce que les substances animales dont ils se nourrissent sont plus promptement digérées.

Les intestins diffèrent prodigieusement chez les autres classes d'animaux. Le canal intestinal des insectes, par exemple, est assez long. Il est accompagné d'une multitude de cœcum ou appendices vermiformes sans issues.

Chez les hydres, les vorticelles, les vermicules... le canal intestinal n'a point d'anus, et les fèces sont revomies par la bouche. Leur canal intestinal est composé de plusieurs cœcum. On peut supposer que les alimens ramollis dans ces cœcum, et qui commencent à être digérés, en

sont ensuite absorbés, comme la sève l'est par les chevelus des végétaux ; au moins cela me paroît-il très-probable pour les rotifères et les autres espèces analogues, qui peuvent être desséchées sans périr.

Enfin, le rhizostome n'a point de bouche, point de canal intestinal : il paroît que ses déjections se font seulement par la transpiration ; car on n'aperçoit point de fèces.

DES VAISSEAUX DU CHILE.

Il se trouve dans toute la longueur du canal intestinal des ouvertures de petits vaisseaux particuliers qui se rendent aux glandes du mésentère. Ces vaisseaux sont appelés vaisseaux lactés ou chilifères. Le chime passe des intestins dans ces vaisseaux, et il prend le nom de chile. C'est pourquoi on leur donne le nom de vaisseaux du chile ou chilifères.

Ces vaisseaux paroissent composés de membranes déliées, dont l'intérieur se replie comme les membranes intérieures des veines, pour y former également des valvules.

Cette membrane intérieure a une assez grande excitabilité ; ensorte que lorsque le chile y a pénétré elle se contracte. Les valvules l'empêchant de rétrograder, il est donc obligé d'aller en avant.

DES VAISSEAUX LYMPHATIQUES.

Les vaisseaux chilifères traversent les glandes lymphatiques du mésentère, et se rendent au canal thoracique. Mais le chile, en traversant ces glandes, se mélange avec la lymphe, qui y est apportée des extrémités inférieures et des différens organes de l'abdomen.

Tous les animaux à sang rouge ont de pareils vaisseaux lymphatiques, qui ont été décrits par les anatomistes : mais on n'a encore pu les voir chez les animaux inosseux.

Les arachnides, les chenilles et plusieurs animaux inosseux ont des organes particuliers pour secréter cette quantité abondante de soie qui leur est si utile.

DU MÉSENTÈRE.

Les intestins se trouvent maintenus en place dans toute leur longueur par une duplicature du péritoine attachée à la colonne épinière. On l'appelle mésentère. Ce mésentère est composé d'un tissu cellulaire ferme et épais. Le tube intestinal est attaché à son extrémité ; le péritoine l'enveloppe de tous les côtés.

C'est entre la duplicature de ce mésentère, que se trouvent les vaisseaux chilifères et les glandes lymphatiques dont nous venons de parler.

DU PÉRITOINE.

On a donné le nom de péritoine à une lame épaisse de tissu cellulaire qui enveloppe toute la cavité du bas-ventre et tous les viscères qui y sont contenus.

Le péritoine est une membrane séreuse : il secrète une liqueur qui lubrifie tous les organes contenus dans l'abdomen.

DE L'ÉPIPLOON.

Cette membrane, chez les mammaux, est formée d'un tissu cellulaire assez fort : il s'y dépose une quantité considérable de graisse. Chez les animaux très-gras, cette quantité est prodigieuse. On suppose que cette graisse sert à adoucir les frottemens de tous ces organes qui flottent dans les cavités de l'abdomen.

Dans les cas de maladies et de défaut d'alimens, les forces vitales réabsorbent cette graisse, qui sert pour lors à nourrir l'animal. Aussi maigrit-il beaucoup. Cette graisse est reprise par les rameaux de la veine porte.

Dans l'état de santé, une partie de cette graisse circule également dans les rameaux de la veine porte : car sans doute une partie s'en renouvelle continuellement, tandis qu'il s'en dépose de nouvelles portions.

L'épiploon ne se trouve point dans les dernières classes de l'animalité.

DES GLANDES SALIVAIRES ET GASTRIQUES.

La bouche est garnie de différentes glandes qui secrètent la salive. On distingue particulièrement les deux parotides, qui, chez l'homme et la plupart des mammaux, sont situées vers les angles de la mâchoire inférieure.

Il y a aussi le long de l'œsophage différentes autres glandes qui filtrent une humeur analogue à la salive.

L'estomac contient également plusieurs glandes analogues à celles-ci, lesquelles versent le suc gastrique.

Enfin, les intestins ont aussi des glandes qui donnent le suc intestinal, lequel paroît peut différer du suc gastrique.

Chacune de ces glandes a un vaisseau excrétoire qui reçoit la liqueur secrétée, et la verse, ou dans la bouche, ou dans l'estomac, ou dans les intestins.

Ces glandes salivaires existent chez toutes les classes d'animaux; mais elles y sont diversement modifiées.

DU PANCRÉAS.

Le pancréas est une grosse glande blanchâtre,

oblongue ; elle est placée derrière l'estomac, et verse une grande quantité d'une liqueur qui est très-analogue à la salive. Ce suc pancréatique est apporté par un canal particulier dans le duodenum. Il aboutit à-peu-près au même endroit que le canal choledoque, qui apporte la bile.

Les insectes n'ont point de pancréas, non plus que les dernières classes de l'animalité.

DU FOIE.

Son volume annonce son utilité et celle de l'humeur secrétoire qu'il fournit. Chez l'homme et les mammaux, il est divisé en deux lobes, dont le plus gros se trouve logé du côté droit, sous les fausses côtes, et le plus petit s'étend du côté gauche.

Il contient trois espèces de vaisseaux sanguins.

1°. L'artère hépatique, qui apporte le sang pour le nourrir.

2°. La veine hépatique, qui va se décharger dans la veine cave.

3°. La veine porte dont nous parlerons bientôt.

Il s'y trouve des vaisseaux lymphatiques et des nerfs.

Enfin, les divers rameaux des vaisseaux biliaires partant de tous les pores biliaires, viennent par leur réunion former le canal choledoque.

Tous ces différens vaisseaux sont soutenus par une membrane commune qui les enveloppe, et qu'on appelle membrane de Glisson.

Les dernières ramifications de ces divers vaisseaux forment ce qu'on appelle les *pores biliaires*; c'est dans ces pores biliaires que s'opère la secrétion de la bile.

Le foie chez l'homme et ceux des mammaux qui marchent à deux pieds, est tout supporté par ses ligamens suspensoires; au lieu qu'il repose sur les côtes et les muscles du bas-ventre, chez les animaux qui marchent à quatre pieds.

Le foie varie beaucoup chez les diverses espèces d'animaux. Les oiseaux, les reptiles, les poissons, ont ce viscère assez volumineux. Il l'est encore plus chez les mollusques.

Les crustacés ont pour foie, des organes formant différens filamens, qui secrètent une liqueur amère, comme on le voit chez les écrevisses.

Les insectes n'ont point de foie proprement dit; il y est remplacé par une houppe de filamens déliés et flottans, qui entourent le canal intestinal dans presque toute sa longueur.

Les dernières classes de l'animalité n'ont point de foie.

Le principal usage du foie, est de secréter la bile. Nous parlerons de cette secrétion après avoir décrit la veine porte.

Plusieurs auteurs ont cru qu'il débarrassoit le sang d'une portion surabondante d'hydrogène ; mais cette hypothèse n'est point prouvée.

DE LA RATE.

La rate, chez l'homme et la plupart des mammaux, est un viscère très-allongé, d'une couleur brune; son tissu est très-vasculeux: quelquefois il se remplit de sang; d'autres fois il est presque vide.

Elle est située au côté gauche, sous les fausses côtes.

Son usage est peu connu. On soupçonne qu'elle sert à préparer la bile : mais on a vu la rate obstruée pendant un grand nombre d'années, sans que les fonctions du malade fussent altérées à un certain point. On l'a même enlevée à des chiens sans qu'ils en soient péris ; et cependant, la bile est d'une nécessité première. Si la rate étoit utile à sa préparation, la santé de ces animaux auroit dû être altérée.

Avouons donc que l'usage de la rate est encore inconnu chez les mammaux.

Tous les animaux à sang rouge ont une rate; mais les animaux inosseux ne paroissent pas en avoir.

DE LA VEINE PORTE.

On appelle veine porte un gros tronc veineux

qui reçoit tout le sang qui revient des intestins, du mésentère, de la rate... Il se rend au foie, à l'origine des quatre gros tubercules qu'on appelle *portes*, d'où lui vient son nom de *veine des portes* ou *veine porte*.

Elle se distribue dans tout le foie, et va se terminer dans des points qu'on appelle *pores biliaires*. C'est là que se fait la secrétion de la bile, laquelle enfile ensuite les ramifications du canal choledoque. La portion de sang qu'elle a apportée va se joindre avec celui de l'artère hépatique, et se rend dans les ramifications de la veine hépatique. Examinons maintenant la manière dont se forme la bile.

Elle contient, comme nous le verrons, une grande quantité d'huile ou de graisse combinée avec du natron, qui en forme une espèce de savon. Cette graisse est sans doute de la même nature que celle qui est secrétée dans l'épiploon, autour du rein, et dans la plus grande partie du tissu cellulaire de l'abdomen. Une partie de cette graisse est absorbée continuellement, comme nous venons de le voir. Les ramifications de la veine porte la portent au foie. Ainsi on peut dire que si l'hydrogène et le carbone se trouvent en trop grande quantité dans le sang, ce n'est pas dans le foie qu'ils se combinent pour former cette graisse surabondante, mais dans les autres or-

ganes de l'abdomen, principalement dans le tissu cellulaire de l'épiploon, dans celui qui est autour des reins...

Le natron, qui est abondant dans le sang, se combine avec cette graisse, et en forme la substance savoneuse de la bile.

La bile contient encore d'autres substances que lui fournit le sang, comme nous le verrons.

DES REINS ET DES URÉTÈRES.

Les reins, chez l'homme et la plupart des mammaux, sont des viscères situés sur les dernières vertèbres dorsales. Leur volume n'est pas considérable. Ce sont de petits corps oblongs et arrondis chez l'homme; mais chez quelques mammaux, ils sont divisés en différens mamelons.

Les reins sont composés de deux substances bien distinctes : l'une extérieure, qu'on appelle *corticale*, est un laçis de différens vaisseaux.

1°. Différentes ramifications de l'artère rénale apportent le sang aux reins.

2°. Différentes ramifications de la veine rénale reprennent ce sang pour le porter dans la veine cave.

3°. Des vaisseaux propres du rein reçoivent l'urine après qu'elle a été filtrée dans cette substance corticale.

Ces derniers vaisseaux se réunissent et se rendent dans la seconde partie du rein, qu'on appelle *rayonnée*. Ils y forment dix ou douze masses, qu'on appelle *papilles*. Toutes ces papilles se rendent à un réservoir commun, qui est le *bassinet*.

Chaque bassinet s'allonge sous forme d'un petit conduit qu'on appelle *urétère*, et qui va se rendre à la partie inférieure de la vessie, pour y verser l'urine.

La forme des reins varie chez les autres animaux à sang rouge.

Mais chez les animaux inosseux, cet organe ne paroît pas exister. Les mollusques, les insectes, les vers, les hydres n'ont point d'organes analogues aux reins.

DE LA VESSIE ET DE L'URÈTRE.

La vessie, chez l'homme et les mammifères, est une grande poche membraneuse qui reçoit l'urine apportée par les urétères.

Sa portion inférieure, ou son col, est percée, et s'étend, sous le nom d'urètre, pour évacuer l'urine au dehors par un canal particulier.

Chez les oiseaux, l'urètre verse l'urine à l'extrémité du rectum, ensorte qu'elle s'évacue avec les excrémens; et ils n'ont point de vessie.

Les dernières classes de l'animalité n'ayant point de reins, n'ont par conséquent pas de vessie.

DES ORGANES DU SYSTÈME PNEUMATEUX RESPIRATOIRE CHEZ LES ANIMAUX.

LA respiration est une fonction de première nécessité chez les animaux, et ils ont tous un système d'organes qui y sont destinés. L'air circule dans ces organes, et va vivifier le sang, en se combinant avec quelques-uns de ses principes.

Nous verrons ailleurs que la structure de l'organe respiratoire varie chez les diverses classes d'animaux.

Les mammaux et les oiseaux ont un poumon.

Les poissons et plusieurs autres animaux ont des branchies.

Les insectes arachnides et quelques autres animaux ont des trachées.

Quelques autres animaux, tels que les hydres, paroissent respirer seulement par les pores de la peau.

Nous examinerons ailleurs ces divers organes.

DES ORGANES DU SYSTÈME DES VAISSEAUX PROPRES A LA CIRCULATION CHEZ LES ANIMAUX.

Les corps des animaux sont des machines hydrauliques dont la vie ne peut s'entretenir que par la circulation des divers liquides qu'ils contiennent. Il y a différens ordres de vaisseaux destinés à cette fonction, comme nous l'exposerons ailleurs.

Les mammaux, les quadrupèdes ovipares, les oiseaux, les poissons ont un cœur, un système artériel, un système veineux, un système lymphatique, et plusieurs systèmes particuliers de vaisseaux pour la circulation des liqueurs secrétoires.

Les insectes et plusieurs autres espèces n'ont point de cœur, mais seulement une grande artère dorsale, un système veineux, et des systèmes de vaisseaux particuliers.

Enfin, dans les dernières classes du règne animal, les hydres et tous les polypes, on ne connoît aucun système de vaisseaux, quoiqu'on ne puisse douter qu'ils en sont pourvus. On peut supposer que la circulation s'opère chez eux à-peu-près comme les chez végétaux.

DES ORGANES DE LA REPRODUCTION CHEZ LES ANIMAUX.

LES individus ne vivent qu'un tems plus ou moins long : les espèces ne sauroient donc se perpétuer que par la reproduction ; aussi chaque animal a-t-il des organes particuliers pour cette fonction essentielle. Il n'est que quelques espèces, telles que les hydres, les vermicules... chez qui on n'en connoît aucun, parce qu'ils paroissent se reproduire par *gemmes*. Nous parlerons de ces organes en développant les divers phénomènes que présente la reproduction chez les différentes classes d'animaux.

Les parties essentielles à la reproduction chez les mâles, sont les testicules et la verge, et chez les femelles les ovaires, l'utérus, et son conduit extérieur.

DES ORGANES DE LA REPRODUCTION CHEZ LES MALES.

CES organes sont différens chez les diverses classes d'animaux. Nous allons d'abord parler de ceux des mammaux.

Les testicules en sont les organes essentiels. Ils sont enveloppés d'une membrane fort serrée qui n'admet point de graisse. La tunique interne s'appelle albuginée, à cause de sa couleur blanche. La substance de l'organe est d'un jaune-gris. Elle est composée de quatre à cinq vaisseaux séminaux repliés en zig-zag, et qui sont d'une longueur considérable. Ils viennent se rendre à un corps assez ferme nommé corps d'higmore. La liqueur entrée par tous ces petits vaisseaux est versée dans un tuyau excréteur appelé épididime. Il rampe d'abord sur le viscère, et s'en sépare ensuite sous le nom de vaisseau déférent qui gagne les anneaux des muscles de l'abdomen. Il se termine vers le col de la vessie, au verumontanum, où il se jette dans l'urètre.

Chez plusieurs animaux tels que l'homme, le taureau, le cheval, le bélier, le lièvre, le rat, le mulot, les vaisseaux déférens finissent par plusieurs petits canaux qui font un très-grand nombre de circonvolutions. On les appelle vésicules séminales: elles vont également aboutir au verumontanum. On avoit cru que la liqueur reproductive secrétée par le testicule devoit se reposer dans ces vésicules, comme la bile dans la vésicule du fiel; mais ces vésicules séminales n'existent point chez un grand nombre d'autres animaux tels que le chien, le loup,

le renard, le lion, le tigre, la panthère, le chat, l'ours, le blaireau, ce qui prouve qu'elles ne sont pas d'une première nécessité.

Au-dessous du col de la vessie se trouve une grosse glande appelée *prostate*. L'urètre la traverse dans son milieu. Elle secrète une liqueur épaisse, visqueuse, blanchâtre qui s'écoule avec la liqueur prolifique, lors de l'union du mâle et de la femelle.

Tous les mâles des animaux qui s'unissent par accouplement avec leur femelle ont un organe extérieur destiné à cette fonction. Les poissons et les autres espèces qui ne font qu'arroser les œufs de leur laite n'ont pas ce dernier organe.

La laite, chez les poissons (qui en est le testicule) est un corps alongé, blanc ordinairement; il y en a une de chaque côté. Son orifice extérieur se vide dans l'anus. La laite ne se gonfle que dans la saison des amours.

Chez les animaux à sang blanc inosseux, la reproduction s'opère à-peu-près de la même manière que chez ceux à sang rouge. Néanmoins ces moyens présentent de grandes variétés. Quelques-uns, comme l'huître, sont androïques, c'est-à-dire, que le même individu doit réunir les deux sexes, sans qu'on connoisse le mâ-

nière dont s'opère la fécondation. Chez d'autres, tels que les hélices (escargots....) chaque individu a les deux sexes, à la vérité, mais il ne peut se féconder. Il faut qu'il s'unisse avec un autre individu; et il y a pour lors double accouplement, comme l'a fait voir Swammerdam (fig. 2.). Enfin, les insectes n'ont d'organes sexuels que dans leur dernière transformation; ils s'unissent par accouplement.

DES ORGANES DE LA REPRODUCTION CHEZ LES FEMELLES.

Les organes de la reproduction chez les femelles sont composés de plusieurs parties.

L'ovaire est la partie la plus essentielle, puisqu'il contient les œufs, qui y sont dans une quantité plus ou moins considérable. Ces œufs sont très-apparens chez les ovipares. Ils grossissent peu-à-peu; et lorsqu'ils sont arrivés à maturité, ils descendent par l'oviductus, et sortent par l'anus.

L'ovaire des femelles, dans l'état de nature, ne se gonfle, et ne contient des œufs qu'à l'époque de la saison des amours. Après avoir pondu un certain nombre d'œufs la femelle les couve;

mais, si par un accident quelconque, ces œufs lui sont ôtés; il arrive très-souvent qu'elle en pond d'autres qu'elle couve également.

Cette marche est dérangée chez nos oiseaux domestiques. Nous avons des pigeons qui font un grand nombre de couvées dans l'année. J'ai même vu des poules qu'on nourrissoit avec de la viande, pondre des œufs presque tous les jours.

L'œuf fécondé, sorti du sein de la mère, a besoin d'un degré de chaleur quelconque pour éclorre. Chez quelques espèces comme les tortues, les ophidiens, les sauriens, les insectes, la femelle place ses œufs dans des lieux assez chauds, pour qu'ils puissent éclorre. Chez les oiseaux la femelle les couve, et c'est même un besoin pressant dont on ignore la cause.

L'incubation achevée, le petit animal s'agite; il brise son enveloppe, et sort de l'œuf.

Chez les vivipares l'ovaire ne contient point d'œufs apparens. On y distingue seulement de petits tubercules qui s'y gonflent. La fécondation paroît s'opérer dans ces tubercules qu'on doit considérer comme des espèces d'œufs. Ce tubercule ou cet œuf fécondé se détache, et descend par une espèce d'oviductus qu'on appelle la *trompe*, dans une cavité qui est l'utérus. L'embryon y est enveloppé de membranes, qui de-

viennent adhérentes à un gros corps spongieux nommé *placenta*. Celui-ci se colle à la surface intérieure de l'utérus, de manière que les vaisseaux s'anastomosent, et qu'il s'établit une véritable circulation de l'utérus au placenta.

Du milieu du placenta naît le cordon ombilical, qui va se rendre à l'ombilic du fœtus. Ce cordon est composé chez le fœtus humain, 1°. de deux artères ombilicales, qui vont se rendre aux artères iliaques du fœtus; 2°. d'une veine ombilicale qui va se rendre à son foie; 3°. de l'ouraque qui se rend à sa vessie.

Lorsque le tems de la gestation est terminé, le fœtus provoque sa sortie par ses mouvemens, le placenta se détache, et l'accouchement a lieu.

Dans la famille des bactraciens, les grenouilles, les crapauds.... la femelle pond un grand nombre d'œufs qui sont enveloppés d'une membrane particulière, laquelle leur sert de placenta. Cette membrane et ces œufs demeurent dans l'eau, ils s'y gonflent en absorbant l'eau. Le petit animal y vit comme dans un œuf, ou dans un utérus. Cette espèce d'incubation finie, il brise ses enveloppes, et sort sous forme de têtard. Il subit ensuite une métamorphose pour devenir animal parfait.

La saison des amours est toujours un état de crise pour les animaux. Chez la femelle des

mammaux les parties sexuelles sont abreuvées d'une humeur âcre et irritante qui les fait gonfler et leur cause des prurits violens. Les ovaires se gonflent également, quelques-unes sont même sujettes à des écoulemens. Une odeur particulière s'en exhale, et attire de loin tous les mâles,... des cris perçans leur annoncent ses besoins.

Ceux-ci, de leur côté, éprouvent des agitations analogues. Les laites des poissons se gonflent. La même chose a lieu chez toutes les autres espèces. Une chaleur intérieure les consume. Le cerf est tellement tourmenté, qu'il en est malade : il maigrit ; son bois tombe, et il est longtems à se remettre de cette crise orageuse.

Les femelles de plusieurs mammaux sont même sujettes à des écoulemens particuliers dans le tems de leurs amours. Des chiennes ont quelquefois des écoulemens en rouge, et plus souvent en blanc.

Chez la femelle de l'ourang-outang et de l'homme ces écoulemens sont périodiques, et plus ou moins abondans ; ils sont d'abord en rouge et ensuite en blanc ; ils durent plusieurs jours.

Je pense que ces écoulemens sont produits par les mêmes causes que nous avons déja vu

augmenter chez ces espèces les besoins de l'amour, au point qu'ils sont continuels. Ces femelles accordent leurs faveurs en tout tems, même lorsqu'elles sont enceintes, et à la veille de leurs couches. Le sang se porte en abondance dans ces organes, et produit ces écoulemens périodiques.

Une autre suite de cette affluence du sang vers ces organes, est que ces femelles ne peuvent être fécondées qu'après que cet écoulement a paru, et qu'elles ne sauroient plus l'être lorsqu'il a cessé; d'où il s'ensuit que cette affluence de sang vers ces parties est nécessaire pour les rendre aptes à être fécondées.

Chez les femelles des autres espèces qui ne sont pas sujettes à ces écoulemens, le sang se porte également avec force dans le tems de leurs amours, vers ces organes qui se gonflent. Elles éprouvent un prurit considérable....

Quels effets cette affluence du sang opère-t-elle dans ces organes? Il est vraisemblable qu'elle provoque une plus ample secrétion du fluide reproductif; et que l'activité de ce fluide cause une vive irritation, et même une légère phlogose dans ces organes.

La même chose a lieu chez les mâles dans l'état de nature.

Chez ces femelles, les ovaires sont constam-

ment gonflés, et il y a toujours des œufs prêts à être fécondés.

Mais elles offrent un autre phénomène pas moins extraordinaire. Elles s'unissent très-fréquemment avec leurs mâles sans être fécondées : au lieu que dans les autres espèces une seule union suffit ordinairement pour opérer la fécondation.

On peut soupçonner que chez elles l'amour est accompagné d'une trop vive irritation, et d'un spasme trop considérable dans ces organes : ou la cristallisation des liqueurs prolifiques en est troublée : ou le petit embryon est expulsé, et ne peut contracter adhérence à l'utérus.

Quelques femelles d'autres animaux telles que celles du cheval, du taureau... conçoivent difficilement pour la même cause... J'ai vu dans les campagnes leur jetter de l'eau froide sur la croupe pour calmer ce spasme si violent...

Des causes opposées nuisent à la fécondation, telles qu'une foiblesse dans ces organes, des écoulemens en blanc, des jouissances trop fréquentes.

Les animaux inosseux sont ovipares, et leur fécondité est prodigieuse. Quelques espèces telles que les insectes, ne peuvent être fécondées qu'une fois dans leur vie.

DES ORGANES EXTERNES DE LA SENSIBILITÉ, OU DES SENS EXTERNES DES ANIMAUX.

Tous les organes des animaux que nous venons de décrire, nous ont fait voir en eux des machines construites sur un plan plus ou moins fini. Ils peuvent se nourrir, croître, périr, et se reproduire. Mais c'est par leurs sens externes qu'ils reçoivent des sensations ; qu'ils témoignent leur sensibilité, qu'ils acquièrent de l'intelligence, et qu'ils arrivent à ce haut degré de perfection qui les distingue.

Les animaux ont quatre sens bien distincts, la vue, l'ouïe, l'odorat et le goût.

Ils ont ensuite un sens universel, le toucher répond à toute la surface de la peau soit à l'extérieur, soit à l'intérieur ; car nous avons vu que la peau revêt la plupart des cavités intérieures ; et la sensibilité n'est pas moins grande à l'intérieur qu'à l'extérieur. Ainsi les sentimens qu'éprouvent la gorge, l'œsophage, l'estomac, les intestins, l'urètre, la vessie, l'utérus et son conduit extérieur,... ne sont pas moins vifs que ceux qu'éprouve la peau à l'extérieur.

Les sensations de cette partie intérieure de la peau portent même différens noms

La soif est la sensation particulière de l'arrière-gorge, ainsi que le plaisir que produit la boisson.

La faim est la sensation de l'estomac, ainsi que le plaisir qu'on éprouve lorsqu'on satisfait cette faim.

Le plaisir qui accompagne l'acte de la reproduction est la sensation de ces organes.

Tous les viscères et tous les organes internes, font éprouver des douleurs particulières, lorsque leur sensibilité est augmentée comme dans le cas de phlegmasie. Ce sont leurs sensations propres. Ils font également éprouver le sentiment général du bien-être, lorsque toutes leurs fonctions s'exécutent avec régularité.

Quelques auteurs ont admis d'autres sens particuliers. Darwin suppose un sens particulier pour percevoir la chaleur.

Spallanzani ayant privé de la vue des chauve-souris, et les voyant voler comme auparavant, et traverser des endroits fort étroits... a cru qu'elles avoient un autre sens qui suppléoit à la vue... mais ces diverses hypothèses n'ont aucune base solide.

Hutchinson supposoit un *sens moral* pour percevoir le bien et le mal moral et en juger...

Les rayons lumineux entrent dans la cornée transparente qui étant convexe, les réfracte : arrivés dans la première chambre, l'humeur aqueuse les réfracte davantage. Parvenus au cristallin la réfraction est encore beaucoup plus forte. Ils traversent ainsi le corps vitré, et ils vont peindre sur la rétine ou sur la sclérotique, l'objet renversé. Le cristallin peut être suppléé par le corps vitré, puisque dans la cataracte où il est devenu opaque on l'extrait.

L'organisation des yeux des autres animaux se rapproche plus ou moins de celle de l'œil de l'homme. Ils ne sont pas mobiles chez plusieurs tels que les cétacés, les poissons.

On suppose que plusieurs mollusques ont des yeux.

Il sont très-visibles chez les crustacés.

Les insectes ont deux espèces d'yeux.

Les uns sont construits à-peu-près comme ceux des autres animaux.

Les autres qu'on appelle *à facettes* sont composés à l'extérieur de facettes hexagonales. On suppose qu'ils sont si multipliés dans le même insecte, qu'on prétend qu'il y en a jusqu'à quatorze mille dans quelques espèces de papillons.

Les dernières classes de l'animalité, telles que les échinodermes, les astéries, les hydres, les

rotifères, n'ont pas d'yeux, au moins on ne leur en connoît point.

DE L'OREILLE.

On distingue dans l'oreille les parties extérieures et les parties intérieures. Les premières sont la conque et le méat, ou trou auditif.

La conque fait l'office d'une trompe et réunit tous les rayons sonores qui parviennent jusqu'à elle; ils sont introduits par le *méat auditif* et arrivent jusqu'aux parties internes de l'oreille.

Il y parviennent encore par l'arrière-bouche, à laquelle communique la *trompe d'Eustache*, qui conduit dans l'intérieur de l'oreille.

La première partie qui se présente de l'organe intérieur de l'oreille est la membrane du timpan, laquelle intercepte toute communication de cet intérieur avec le conduit auditif.

Derrière cette membrane se trouve une cavité qu'on appelle *caisse du tambour*, et qui communique avec la bouche par la trompe d'Eustache. Dans cette caisse du tambour on aperçoit quatre petits os appelés le marteau, l'enclume, l'étrier, et le lenticulaire.

La troisième partie de l'oreille se nomme le *labyrinthe*; elle contient trois cavités; l'une dite la conque est le centre du labyrinthe, dans la

seconde sont les trois canaux demi-circulaires, et la coquille ou le limaçon se trouve dans la dernière.

Ce limaçon, ainsi nommé à cause de sa ressemblance avec la coquille de cet animal, forme une spirale qui va toujours en diminuant; elle est divisée, dans toute sa longueur, par une membrane dont la longueur des fibres décroît par conséquent dans la même proportion. Elle forme des cordes de plus en plus petites. On suppose que ces cordes composées de la partie molle du nerf auditif, sont le siége de l'ouie et peuvent, par leur vibration, représenter les différens tons.

L'oreille de tous les animaux est composée sur ce plan général, qui éprouve diverses modifications.

Mais chez les dernières classes de l'animalité on ne connoît pas plus d'oreilles que d'yeux.

DES NARINES.

Les narines sont le siége de l'odorat. Chez les mammaux, les oiseaux et les reptiles, elles sont composées de deux cavités plus ou moins considérables formées par la cloison du nez. Elles se soudivisent en un grand nombre d'autres dans les anfractuosités des lames de l'os ethmoï-

de, et dans les sinus frontaux du coronal. Toutes ces cavités vont communiquer à l'arrière-gorge.

La membrane pituitaire tapisse ces cavités, on l'appelle encore membrane de Schneider. C'est elle qui est le siége du sens de l'odorat.

L'organe de l'odorat chez les animaux inosseux, est construit d'une manière moins compliquée; on ne trouve pas chez eux des cavités aussi étendues que celles de l'os ethmoïde.

Mais on ignore si les dernières classes de l'animalité ont l'odorat. On ne leur connoît aucun organe analogue.

DE LA BOUCHE

Nous ne considérons ici la bouche que comme organe du sens du goût. Toutes les parties de la bouche paroissent concourir à la sensation des saveurs, ou plutôt chacune d'elles peut être affectée par les corps sapides et avoir la sensation des saveurs; car j'ai vu des personnes percevoir les saveurs quoiqu'elles eussent la langue coupée. Néanmoins c'est dans la langue que ce sentiment paroît le plus exquis.

Chez les animaux inosseux qui n'ont point de bouche proprement dite, le siége du goût doit, suivant les analogies, résider dans la trompe ou suçoir.

Le rhizostome n'a point de bouche. Ses suçoirs ont-ils le sens du goût ? Cela est assez conforme aux analogies.

Nous avons vu que la même analogie nous a fait dire que les *suçoirs* ou chevelus des plantes pouvoient avoir le sens du goût.

DU TOUCHER.

Toutes les parties du corps des animaux ont une sensibilité ou excitabilité particulière. Chez quelques-unes, comme dans les os dépouillés de leur périoste, dans les membranes, telle que le péritoine,... cette sensibilité est très-émoussée. Il en est quelques autres, telles que les cheveux, les ongles, qui ne paroissent pas en avoir. Cependant ils peuvent en acquérir dans certaines maladies comme dans le plica polonica, où les cheveux deviennent très-sensibles... Nous ne parlerons point ici de la sensibilité des parties intérieures qui sont recouvertes par la peau.

Le sens du toucher réside dans l'universalité de la peau ; mais il n'y est pas le même pour toutes ; il y est d'autant plus exquis, qu'il y a une plus grande quantité de papilles nerveuses qui y sont épanouies, et qu'elles sont recouvertes par un tissu plus léger, comme aux lèvres, à la main chez les singes...

Nous avons vu que la peau revêt la plupart des cavités intérieures, et qu'elle y a son sens particulier du toucher.

Le toucher, chez l'homme et l'ourang, a été appellé le sens philosophe, parce qu'il lui donne les notions les plus exactes des corps. Sa main les soulève, et il peut en examiner les principales propriétés.

Tous les mammaux claviculés ont le même avantage; mais marchant sur leurs mains, le tact n'en n'est point aussi délicat.

Les autres parties de leur corps couvertes de poils ne peuvent avoir qu'un tact fort obtus.

Il l'est bien encore davantage chez ceux qui comme les tatous, ont le corps couvert d'écailles. Il en faut dire autant des reptiles, des poissons...

Chez les animaux inosseux la sensibilité du tact doit varier à raison de la nature de leur peau, qui est plus ou moins épaisse, et qui quelquefois est recouverte d'une substance cornée, comme chez les insectes. Ce sens doit être assez fin chez les dernières classes de l'animal, dont la peau est en général délicate.

Les dernières classes de l'animalité, telles que les astéries, les hydres ou polypes, les rotifères,... n'ont point d'organes qui ressemblent aux sens des grandes espèces; on ne leur connoît ni yeux, ni oreilles, ni narines; ils ne

paroissent pas avoir d'autres sens que ceux que nous avons supposés chez les végétaux.

1°. Ils ont le sens général du toucher. Lorsqu'on les touche, ils donnent des marques de sensibilité. Les hydres contractent leurs bras...

2°. Ils doivent avoir le sentiment du goût; car ils choisissent leurs alimens.

3°. Ils sont sensibles à l'action de la lumière. Si on met des hydres dans un vase d'eau placé à l'obscurité, et qu'on y fasse arriver un rayon de lumière dans un seul endroit, les hydres iront toutes se ranger dans cet endroit.

Ces faits, qui sont constans indiquent, suivant les analogies, chez ces espèces comme chez les végétaux, des organes qui peuvent communiquer les sensations au *principe sentant* de ces animaux.

DE L'ORGANE INTERNE DE LA SENSIBILITÉ, OU DU SENS INTERNE DES ANIMAUX.

Le dernier organe des animaux, que nous ayons à examiner, est celui qui communique immédiatement les sensations au *principe sentant*. On dit ordinairement qu'il réside dans

ce qu'on appelle le *sens interne* ou *sensorium commune*.

Le cerveau (c'est-à-dire toute la masse cérébrale) paroît le siége de ce sens interne, et l'organe principal des facultés intellectuelles ; car lorsque le cerveau souffre, comme chez les apoplectiques, ces facultés sont plus ou moins dérangées. Une légère compression sur les masses cérébrales provoque le sommeil, et toutes les sensations sont suspendues... mais dans quelles parties de la masse cérébrale le sens interne se trouve-t-il placé ?

L'anatomie n'a aucune donnée à cet égard ; aussi les diverses opinions qu'on a proposées ne sont-elles fondées que sur des analogies plus ou moins éloignées.

Descartes le plaçoit dans la glande pinéale ; Lancisi dans le corps calleux ; Sœmering dans les ventricules du cerveau.

Je suppose que le sens interne est situé à la réunion des péduncules du cerveau et du cervelet, à l'origine de la moelle alongée, ou au pont de varole : parce que ce point me paroît le plus central, et celui où doivent se rendre les fluides secrétés par ces organes. Mais c'est une simple hypothèse fondée sur une analogie qui a peu de force.

C'est une analogie semblable qui m'a fait

également supposer que le sens interne des végétaux devoit se trouver au point central de la substance médullaire et de la substance fibreuse au point *m*, (figure 20), qui paroît être le point le plus central de leur organisation.

Néanmoins, ces parties toutes centrales qu'elles paroissent, peuvent-être enlevées sans que les individus périssent. Rédi a enlevé à des tortues toute la masse cérébrale, et par conséquent le pont de varole, et elles ont encore vécu plusieurs mois après cette opération, marchant et remplissant la plupart de leurs fonctions. Les grenouilles peuvent subir la même opération, et vivre encore quelques jours. La tête peut être ôtée à plusieurs animaux qui continuent de vivre. Le point central de la substance médullaire des végétaux peut être enlevé sans qu'ils périssent.... Ces faits, et un grand nombre d'autres analogues, prouvent que nos connoissances sur le lieu où est situé le sens interne, sont extrêmement bornées : la seule chose qui paroît certaine, c'est qu'il doit exister un sens interne.

Car une sensation communiquée à un des sens externes de l'animal, ne peut parvenir à son *principe sentant* que par l'intermède de ce sens interne. Les rayons lumineux, par exemple, réfléchis par un corps coloré, sont envoyés à l'œil : le principe sentant peut n'en point être affecté,

comme dans la goutte sereine. Il faut que cette impression se transmette de l'œil jusqu'au sens interne : celui-ci étant affecté, réagit sur le *principe sentant*, qui alors perçoit la sensation.

L'intelligence de divers animaux, considérée d'une manière générale, est toujours proportionnée au volume du cerveau, et à la nature de la substance cérébrale. L'animal a d'autant plus de connoissances (en général), que son cerveau est plus gros proportionnellement à son corps, et que la substance cérébrale a plus de consistance : c'est pourquoi les physiologistes ont déterminé les rapports du poids de la masse cérébrale à celui de tout le corps, dans les différentes classes d'animaux : voici un précis de leurs observations.

	Poids du corps.	P. du cerv.
Homme,	22, 30, 40	1
Ourang-outang,	40	1
Saimiri (sapajou),	22	1
Mone (guenon),	44	1
Magot,	103	1
Papion,	104	1
Vari (maki),	84	1
Noctule (chauve souris),	95	1
Taupe,	35	1
Ours,	265	1
Renard,	205	1

	Poids du corps.	P. du cerv.
Loup,	250	1
Panthère,	247	1
Castor,	290	1
Rat,	76	1
Eléphant,	500	1
Cochon,	512	1
Cerf,	290	1
Bœuf,	860	1
Cheval,	400	1
Ane,	254	1
Dauphin,	102	1
Serin,	20	1
Coq,	30	1
Moineau,	30	1
Aigle,	200	1
Oie,	400	1
Grenouille,	200	1
Couleuvre à collier,	800	1
Carpe,	600	1
Tortue maritime,	6,000	1
Brochet,	1,400	1
Requin,	2,500	1
Baleine,	25,000	1
Thon (schombre),	38,000	1

Il ne faut regarder ces données que comme des quantités approximatives ; et sans doute la plupart de ces calculs ont besoin d'être rectifiés.

On a recherché si on pourroit trouver dans les diverses parties du cerveau, la cause des divers degrés d'intelligence des animaux, et de leurs caractères particuliers. « La perfection de « l'intelligence, dit Cuvier (1), paroît d'autant « plus grande, que l'appendice du corps cannelé, qui forme la voûte des hémisphères est « plus volumineux. L'homme a cette partie plus « épaisse, plus étendue, et plus reployée que les « autres espèces. »

« Il résulte des observations anatomiques, « ajoute-t-il (2), que le caractère propre du cerveau de l'homme et des singes, consiste dans « l'existence du lobe postérieur, et de la cavité « digitale. Celui du cerveau des carnassiers, dans « la petitesse des *nattes*, relativement aux *testes*; « celui du cerveau des rongeurs dans la grandeur « des nattes, jointe à des circonvolutions nombreuses, profondes; celui du cerveau des cétacés, dans sa grande hauteur et sa grande largeur, « et dans l'absence totale des nerfs olfactifs. On « voit aussi que les herbivores ont les nattes plus « grandes que les testes, et que c'est le contraire « dans les carnivores. L'homme et les quadrumanes ont seuls des nerfs olfactifs, proprement

(1) Anatomie comparée, tom. 2, pag. 175.
(2) *Ibid*, pag. 160.

« dits ; ils sont remplacés dans les vrais qua-
« drupèdes par les caroncules mammillaires, et
« ils manquent dans les cétacés. »

Gall a cru pouvoir reconnoître à l'extérieur de la tête de l'homme, ses principales passions et affections, par des protubérances différentes, ou enfoncemens, qu'il a observés à la surface du crane, ce qui indique les mêmes dépressions ou élévations dans la substance du cerveau.

Sœmering a fait une observation particulière sur la grosseur des nerfs, relativement aux facultés intellectuelles. L'animal a en général d'autant plus d'intelligence, que ses nerfs sont plus petits. L'homme, le singe ont les nerfs petits, tandis que le cochon, et tous les animaux les plus stupides les ont très-gros... Le fait observé par Sœmering, paroît certain, mais la cause en est inconnue.

Toutes ces notions sont sans doute peu satisfaisantes ; mais c'est tout ce que nous savons dans une matière aussi difficile, et il ne faut négliger aucunes données.

Mais chez les dernières classes de l'animalité, telles que les hydres ou polypes, les rotifères, les tardigrades... qui n'ont point de cerveau ni de système nerveux, quels seront les organes de la sensibilité ? quels seront les sens externes ? où sera leur sens interne ? Que deviendra ce sens

interne, lorsqu'on les divise en plusieurs portions ? car l'analogie dit qu'ils ont de la sensibilité. Elle assure encore qu'ils ont des organes qui transmettent les sensations à leur *principe sentant*, (comme nous l'avons avancé précédemment). Dès-lors il doit y avoir dans leur organisation un point central auquel se rapportent leurs sensations. Ce point central est leur sens interne, dans lequel est situé le *principe sentant* : car leurs actions indiquent unité de volonté. Ils se meuvent pour prendre leurs alimens ; pour éviter leurs ennemis... Ces animaux sont donc, relativement à la sensibilité, comme les végétaux.

Les tremelles oscillaires présentent les mêmes phénomènes : elles sont sensibles. On peut les diviser en plusieurs parties, et elles continuent de se mouvoir et de donner des signes de sensibilité. La même chose a encore lieu, lorsqu'on les a fait dessécher, et qu'on les rappelle à la vie en les humectant. Cependant l'analogie dit qu'elles sentent ainsi que les polypes, les rotifères ;... il faut leur supposer également des organes qui transmettent les sensations à leur *principe sentant*. Enfin, il doit y avoir chez elles un point central, c'est-à-dire un sens interne dans lequel est situé le *principe sentant*.

Cette vérité a été reconnue par tous les phi-

losophes qui ont fait des recherches sur ces plantes. Ils ont comparé leur sensibilité à celle des animaux. Voici la manière dont s'explique à cet égard le sage et savant abbé Fontana (1).

« Les filets du tremella ne remuent donc que « parce qu'ils *sentent* de la même manière que « les animaux doués de forces actives et de sen- « timent. Les filets de cette plante sont donc de « vrais animaux, et en même tems de vraies « plantes microscopiques, si la botanique ne « nous trompe pas.

« c'est en vain qu'on objecteroit que le tre- « mella n'est point un animal, parce qu'après « avoir été séché il reprend ses mouvemens, « puisqu'on sait qu'il y a des animaux qui font de « même; et après mes observations, vous ne « pouvez plus en douter.

« D'ailleurs le tremella n'est point une plante « simple, mais un amas de plusieurs petites « plantes ou de filamens végétaux dont l'assem- « blage forme cet être ou tissu de couleur verte « que les botanistes appellent *tremella* (fig. 6). « En l'examinant bien, *on ne peut refuser aux « filets qui le composent le sentiment;* et il y « auroit moins d'absurdité à le croire formé par « de simples animaux, que par *des fils seule-*

(1) Journal de Physique, tom. 7, pag. 50.

« *ment végétaux, sans aucun principe de sen-*
« *timent.* Cette plante animale forme le véritable
« anneau d'union entre les deux règnes, l'animal
« et le végétal, que les philosophes ont toujours
« si vainement recherché. Elle est le dernier an-
« neau ou union de la grande chaîne des corps
« animaux, et le premier de celle des végétaux.
« Un animal qui meurt et revient à la vie, ouvre
« un monde nouveau de vérités inconnues aux
« philosophes qui pensent. Ce sont elles seules
« qui détruisent les travers ou les rêves d'un nom-
« bre infini d'écrivains qui nous ont donné des
« bibliothèques entières de romans, croyant nous
« offrir des principes sûrs et profonds. »

L'illustre Bonnet ne doutoit également pas de la sensibilité des tremelles.

Le célèbre Saussure a reconnu pareillement la sensibilité dans les tremelles oscillaires ; mais il a mieux aimé les placer parmi les animaux, que de les laisser parmi les végétaux, où ils doivent demeurer. Ecoutons-le lui-même (1).

« Il ne me paroît donc pas que l'on puisse
« douter que ces tremelles (qu'il avoit trouvées
« dans les eaux d'Aix en Savoie), ne doivent
« être placées dans la classe des animaux. M. Bon-
« net, qui les voit du même coup d'œil, se fait

(1) Journal de Physique, tom. 57, pag. 406.

« cependant à lui-même l'objection qu'il seroit « possible de concevoir des êtres qui, sans être « sensibles, seroient irritables, et organisés de « manière à se porter vers la lumière lorsqu'elle « agiroit sur eux ; et il est vrai que les plantes « obéissent aussi à l'action de la lumière, qu'elles « se tournent ou se penchent du côté où la lu- « mière les frappe avec plus de force, comme « l'ont démontré les expériences variées de « M. Bonnet et de M. l'abbé Tessier. Mais la lu- « mière produit cet effet par un effet purement « mécanique, en fortifiant les fibres qu'elle pé- « nètre, et en s'opposant à leur trop grand al- « longement, de même que l'action du feu « courbe un carton ou une planche. D'ailleurs, « dans nos tremelles, ce n'est pas, comme dans « les plantes, la simple flexion de quelques par- « ties d'un corps dont l'ensemble demeure im- « mobile ; c'est le transport, la marche de la « totalité du corps. On pourroit cependant in- « sister encore, et soutenir la possibilité d'une « mécanique telle que le corps entier fût mis « en mouvement par l'action de la lumière : mais « alors *on viendroit, comme Descartes, à re-* « *fuser la sensibilité aux animaux les mieux* « *caractérisés.* »

Il seroit inutile d'ajouter de nouvelles autorités aux noms célèbres que je viens de citer.

Tous les philosophes qui ont examiné avec attention les tremelles oscillaires, y ont reconnu la sensibilité. Effectivement, ou il faut nier la sensibilité aux animaux, et dire, avec DESCARTES, que ce sont de simples machines, ou il faut avouer que les tremelles oscillaires ne sont pas moins sensibles que les hydres ou polypes. La même analogie qui dit que les hydres ont de la sensibilité, dit également qu'elle se trouve chez les tremelles.

D'un autre côté, il est reconnu aujourd'hui par tous les botanistes, que les tremelles oscillaires sont de vraies plantes qui ne diffèrent pas des conferves, des bissus, des nostochs... Les uns et les autres vivent également dans les eaux, en pompant cette eau par leurs suçoirs, comme le rhizostome ou une portion d'hydre coupée. Leur reproduction se fait par gemmes ou bourgeons : l'analyse chimique en retire les mêmes produits...

La seule différence qu'on pourroit trouver entre une tremelle oscillaire et une portion d'hydre coupée, est que les mouvemens de celle-ci paroissent un peu plus se rapprocher de ce qu'on appelle mouvemens voloptaires : mais dans la réalité, ils ne diffèrent pas de ceux des tremelles.

On doit faire pour les autres plantes les mêmes

raisonnemens que pour les tremelles. Les mouvemens spontanés de l'*hedisarum girans*, sont de la même nature que ceux de la tremelle. Les mouvemens des étamines, ceux des styles de la plupart des plantes n'en diffèrent pas, non plus que ceux qui forment ce qu'on appelle le *sommeil* et le *réveil* des plantes... *Il faut reconnoître à toutes ces plantes une véritable sensibilité, ou la refuser aux animaux.*

Dès-lors on doit convenir que *les plantes ont, comme les animaux, des organes, soit externes, soit internes, qui transmettent les sensations à leur principe sentant.* Nous ignorons l'organisation de ces sens; nous n'entrevoyons même qu'à peine ce qui peut remplacer chez eux le système nerveux, qui paroît l'organe immédiat de la sensibilité chez les grandes espèces. On en doit dire autant des animaux qui n'ont point de système nerveux.

On suppose que chez les grandes espèces d'animaux, les sensations se transmettent au *principe sentant* par le moyen des nerfs. Le sens interne est situé au point central de ce système nerveux. C'est pourquoi nous l'avons supposé au pont de varole, à l'origine de la moelle allongée.

Mais chez les hydres, les rotifères,... qui n'ont point de système nerveux, il doit y avoir d'autres

organes qui y suppléent, et remplissent les mêmes fonctions. La même chose doit avoir également lieu chez les végétaux qui n'ont point d'organes analogues aux nerfs.

Le principe du mouvement chez les végétaux consiste, suivant les analogies, dans l'action galvanique de la substance médullaire sur la substance fibreuse. Cette action est la cause de leur excitabilité. L'analogie doit faire présumer qu'il y a un point central de cette action galvanique dans tout le végétal. *Ce point central peut être regardé comme leur sens interne.* Appliquons les mêmes analogies aux animaux qui n'ont point de système nerveux.

Ces animaux, tels que les hydres, les rotifères... sont composés d'une substance fibreuse capable de se contracter, qui est peut-être analogue à la fibre musculaire. On y trouve une autre substance qui paroît médullaire, et qui a peut-être quelques rapports avec la substance nerveuse. On peut supposer par analogie que ces deux substances exercent l'une sur l'autre une action galvanique qui est capable de faire contracter la substance fibreuse. Il y a un point central de toutes ces actions galvaniques. Ce point est le *sens interne* de ces animaux, dans lequel est situé leur *principe sentant.*

Mais lorsqu'on divise ces animaux, tels que

les hydres, ou ces végétaux, tels que les oscillaires, que devient ce point central? Il est possible qu'il appartienne à une des portions de l'animal ou du végétal qui a été divisé; mais pour les autres portions, il doit se former de nouveaux centres d'action galvanique, comme il en existoit dans le premier individu.

Au reste, cette objection peut avoir lieu, même pour les grandes espèces d'animaux. Nous avons vu qu'on peut enlever le cerveau à des tortues, et qu'elles peuvent vivre encore plusieurs mois, en exerçant quelques-unes de leurs fonctions. Qu'est devenu cependant leur sens interne?

Il ne faut donc pas craindre d'avouer que nos connoissances sur tous ces objets sont peu avancées. Néanmoins ce ne doit pas être une raison pour abandonner nos recherches. Ce n'est que par des tâtonnemens, et après avoir commis beaucoup d'erreurs, qu'on arrive à la vérité.

DES CAUSES DES SENSATIONS DES ANIMAUX.

Je suppose que dans l'état naturel de l'animal *il y a équilibre entre le galvanisme ou l'électricité de ses nerfs, et celle de ses muscles et de ses autres parties*, comme entre les deux surfaces de la bouteille de Leyde ou du carreau magi-

que (1). C'est ce que nous présentent d'une manière bien évidente la torpille et les autres poissons électriques. Il me semble que, la vérité de ces principes reconnue, on peut entrevoir les causes du mouvement et des sensations des animaux.

Une sensation n'est produite que par l'impression d'une substance en mouvement qui frappe le corps de l'animal. Supposons la sensation du tact, parce que toutes les autres sensations peuvent se rapporter à celle-ci.

Un corps touche la peau d'un animal; cette peau contient plusieurs nerfs, qui sont distribués dans une espèce de substance fibreuse. Elle forme donc une espèce de pile galvanique naturelle. Le fluide galvanique ou électrique s'y trouve dans le même état que chez la torpille ou dans la bouteille de Leyde.

L'équilibre y est rompu par cet attouchement, comme lorsqu'on touche la torpille ou les deux surfaces de la bouteille. Il y a donc décharge galvanique.

Dans l'état ordinaire, cette décharge est trop foible pour produire la commotion que cause l'attouchement des poissons électriques; mais elle est assez forte pour que le nerf soit ébranlé

(1) C'est ce que je prouverai en parlant des forces vitales.

jusqu'à son origine, au cerveau et au point central, où on doit supposer qu'est le siége du *principe sentant.*

Cette décharge est, comme dans la pile, continuelle : elle dure tout le tems que le corps touchant est sur la peau ; et lorsqu'elle est assez forte pour ébranler le *principe sentant*, *elle produit une sensation.*

Le nerf intercostal ne s'étend pas jusqu'au cerveau : voilà pourquoi les mouvemens qui dépendent de ce nerf, tels que les mouvemens vitaux, ne sont pas perçus par le principe sentant.

Cette décharge galvanique agit sur les nerfs de l'animal, comme sur ceux de la grenouille préparée, mise en contact avec la pile. Elle les fait contracter, ainsi que les muscles, dans lesquels ils se distribuent ; et l'animal vivant est mu par les mêmes causes que l'animal mort l'est dans les expériences galvaniques.

On sait qu'on peut, par des piles galvaniques, faire mouvoir le corps entier d'un animal mort, tel qu'un cheval, un chien, un bœuf... Si l'action galvanique peut produire ces effets sur des animaux morts, à plus forte raison l'opérera-t-elle sur des animaux vivans.

Les autres sensations, telles que les couleurs, les saveurs, les sons, les odeurs, produiront les mêmes effets que l'attouchement.

Mais ces impressions galvaniques, transmises par les sens externes jusqu'au sens interne, l'ébranlent. Lorsque la commotion est assez forte, il y a réaction ; et pour lors cette sensation perçue dans le sens interne, qu'elle soit immédiate, ou soit qu'elle rappelée par la mémoire, produira les mêmes effets que le simple attouchement opéroit.

Les objets rappelés par la mémoire, produisent les mêmes effets que les sensations causées par les objets extérieurs. Si l'impression est assez forte, elle fait contracter les muscles et mouvoir l'animal.

DES IDÉES.

Une sensation transmise jusqu'au *principe sentant*, et perçue par lui, s'appelle *idée* (1); ce qui signifie qu'il a la perception de l'objet tel qu'il est.

Cette idée est représentative : elle peint l'objet de la sensation.

La vue est celui de tous les sens qui fournit le plus grand nombre d'idées. Elle représente les dimensions des corps, leurs positions respectives,... leurs couleurs.

L'ouïe donne un assez grand nombre d'idées

(1) Εἶδος, ressemblance, simulacre.

directes ; telles que les sons divers, qui varient en intensité : elle fournit particulièrement aux mammaux, aux oiseaux... les moyens de se communiquer leurs sentimens par le langage.

L'odorat donne les idées des odeurs, qui sont assez multipliées.

Le goût donne les idées des saveurs, qui sont très-diversifiées. C'est un des sens les plus utiles à l'animal, puisqu'il sert au choix de ses alimens.

Mais le tact est celui de tous les sens qui donne à l'animal les idées les plus précises. Il sert à rectifier les erreurs où pourroient l'entraîner les autres sens.

DE LA MÉMOIRE.

Toutes les idées transmises par les sens extérieurs se lient dans le sens interne, de manière que l'une rappelle l'autre. Ainsi l'idée d'un objet et le mot dont on l'exprime, sont liés de manière que l'un rappelle toujours l'autre. L'homme d'esprit, l'homme instruit range ses idées de la même manière que le fait un bibliothécaire, par exemple, par rapport à ses livres ; ensorte que comme l'un connoît parfaitement le lieu où est le livre dont il a besoin, de même l'autre sait où est l'idée dont il veut se servir.

La mémoire rappelle les idées qu'on a eues an-

térieurement : ce souvenir est plus ou moins vif, en raison de l'énergie de la mémoire.

Le mécanisme de la mémoire est entièrement physique, et il dépend absolument de l'organisation : c'est pourquoi elle varie suivant les tempéramens et suivant l'âge.

La mémoire est facile chez l'enfant ;

Elle a de la force dans l'âge mur ;

Le vieillard n'en a presque plus.

La mémoire n'agit que par une suite de sensations antérieures. Si je me rappelle en ce moment Persépolis, Thèbes, Ninive,... c'est que ces idées se trouvent liées dans mon sens interne avec celles dont je m'occupe. Car dire que le principe sentant pourroit se rappeler autrement ces idées, ce seroit dire qu'il peut y avoir des effets sans causes.

Mais la mémoire rappelle non-seulement des idées qu'on a eues ; elle est encore accompagnée du sentiment de les avoir eues antérieurement. Quand je me rappelle les Tuileries, non-seulement je vois ce jardin par la mémoire, mais je me rappelle aussitôt y avoir déja été ; ce qui constitue la *réminiscence*.

Ce sentiment de *réminiscence* est fondé sur la liaison qu'il y a chez moi entre le jardin des Tuileries et une multitude d'autres idées qu cette vue me rappelle.

DES RÊVES.

Les animaux sont affectés pendant leur sommeil des mêmes sensations qu'ils ont eues étant éveillés ; c'est ce qu'on appelle *rêves*. Cependant toutes les fonctions qui dépendent de la volonté paroissent suspendues dans cet état. Il ne subsiste que les fonctions vitales.

Les rêves sont un effet de la mémoire, dont l'action est beaucoup plus vive dans le sommeil que dans l'état de veille. On touche, on voit les objets dans le rêve, on converse avec son ami, on éprouve avec sa maîtresse tous les plaisirs qu'elle peut procurer dans l'état de veille. On est au spectacle, on voit les décorations, on entend la musique ; l'acteur est devant les yeux... Jamais la mémoire ne peut avoir la même vivacité dans l'état de veille.

La cause de ce phénomène est assez difficile à entrevoir. On dit que l'attention n'étant point distraite par d'autres sensations, celles rappelées par la mémoire, ont toute la vivacité qu'elles peuvent avoir. Néanmoins il faut toujours concevoir que la mémoire, dans les rêves, rappelle l'objet avec la même force que lorsqu'on en a éprouvé immédiatement la sensation, ce qui n'est jamais dans l'état de veille.

DES HABITUDES ET DES PASSIONS.

Par un effet de la mémoire, une sensation qu'on a déja éprouvée, est rappelée avec plus ou moins de force : les fibres qui la peignent acquièrent un certain degré de vibratillité. Les nerfs qui, en conséquence de cette sensation, donnent le mouvement aux muscles, ont une plus grande mobilité. L'animal sera donc mu par cette sensation avec une plus grande facilité... Telle est l'origine des habitudes. Ainsi l'herbivore, qui voit une prairie bien verte, se rappelant le plaisir qu'il aura à brouter cette herbe fraîche, y court précipitamment.

Les passions naissent des habitudes ou plutôt elles ne sont que des habitudes fortifiées.

DE L'INSTINCT.

On appelle instinct cette propension presque involontaire qu'ont les animaux de faire ce qui est utile à leur conservation. Cet instinct est transmis au jeune animal par ses parens, comme toutes ses autres qualités. Il se fortifie encore par un exercice continuel ; il s'affoiblit au contraire par des exercices opposés.

L'instinct a la plus grande force chez les ani-

maux les plus stupides, parce qu'ils font constamment la même chose, et qu'ils agissent conformément à la première impression qu'ils reçoivent.

L'instinct a moins de force chez les animaux dont l'organisation est plus parfaite, parce que cette perfection des organes leur permet de raisonner leurs actions, et de prendre différens moyens pour arriver au même but.

C'est dans cette organisation différente qu'on trouvera la cause de ce phénomène singulier.

L'instinct est en raison inverse de la perfection des animaux.

Les animaux les plus stupides ont un instinct admirable.

Les animaux les mieux organisés, tels que le singe et l'homme, ont moins d'instinct; c'est que leurs connoissances étendues les portent à rechercher différens moyens pour satisfaire leurs besoins.

Les animaux bornés, au contraire, tels que l'huitre, n'ont qu'un seul moyen de veiller à leur conservation, et ils agissent constamment suivant le même plan. *Leur instinct paroît admirable*, parce qu'il leur fait faire tout ce qui peut leur être utile; mais on sent que cela doit être puisque, sans ces moyens, l'animal seroit péri, et son espèce auroit disparu.

DES CAUSES DE LA DIVERSITÉ DES SENSATIONS.

Les faits que nous venons d'exposer prouvent que les sensations ne se communiquent au *principe sentant* que par le mouvement; mais il est difficile de concevoir comment le mouvement peut produire cette diversité de sensations. Prenons les couleurs, par exemple la rouge, on sent bien qu'un mouvement plus ou moins violent doit produire une sensation du rouge plus ou moins forte. Mais quelle différence peut-il y avoir entre ce mouvement qui produit le rouge et ceux qui produisent les sensations du jaune, du vert, du bleu, du violet, du noir, du blanc?...

Quelle différence y a-t-il entre les mouvemens qui produisent les couleurs et ceux qui produisent les sons, les saveurs, les odeurs, les différens touchers... ?

Nos connoissances, sur tous ces objets, sont extrêmement bornées. Je vais exposer ce qui à cet égard me paroît le plus vraisemblable.

Nos sensations dépendent du mouvement, cela est certain; mais ces mouvemens sont différens. Si on expose la main contre un corps qui va en ligne droite, on a une sensation particulière qui sera modifiée par la vîtesse du corps, par sa masse et par sa figure... Un corps rond

produira une sensation différente qu'un corps anguleux ou un corps aigu...

Un corps qui tourne sur lui-même produira une sensation différente, telle est la sensation que produit le mouvement rapide d'une roue; c'est une espèce de frémissement.

Si on pose la main sur une cloche qu'on a frappée, sur une corde de harpe qui vibre,... on éprouve un fourmillement, très-particulièr.

Une pincette de feu, dont les branches sont souples et longues, et frappée avec un corps dur tel qu'un morceau d'acier, cause à la main un frémissement semblable...

Enfin qu'on observe attentivement les diverses impressions que produisent sur la peau les corps en mouvement, à raison de la nature du mouvement, de celle de la figure du corps, de son volume, de sa densité...; qu'on considère également la différence de sensibilité de nos différens organes, et on verra qu'on peut concevoir jusqu'à un certain point la diversité des sensations.

D'un autre côté les nerfs des différens sens, tels que ceux des yeux, ceux des oreilles, ceux du nez, ceux de la bouche, ceux de la peau, sont plus ou moins déliés, plus ou moins tendus, plus ou moins découverts.... Ils seront donc plus ou moins affectés par le même degré de force.

Les sons sont causés par les frémissemens des corps sonores, qui agitent les petites cordes plus ou moins tendues, plus ou moins longues, de la lame du limaçon de l'oreille.

Les couleurs le sont par les molécules lumineuses qui sont sphéroïdales, et qui, se mouvant avec une grande vitesse en tournant sur elles-mêmes, vont frapper le fond de l'œil, dont les nerfs sont entièrement découverts.

Les saveurs sont produites par des corps diversement figurés, et animés d'un mouvement plus ou moins vif, tels que les sels, les huiles.

Les odeurs par des corps ordinairement à l'état de gaz.

Les tacts par toutes sortes de corps.

On sent que les impressions que doivent faire ces différens corps, sur ces nerfs qui sont plus ou moins découverts, seront différentes.

C'est dans ces divers moyens que nous pouvons entrevoir les causes de la diversité des sensations.

Le principe sentant paroît être de la même nature chez tous les animaux, chez le rotifère, chez les hydres, chez les insectes, chez les mollusques;... chacun de ces animaux éprouve un plus ou moins grand nombre de sensations, est doué d'une intelligence plus ou moins étendue

suivant le degré de perfection du sens interne, où est placé son *principe sentant*.

Et si les végétaux ont un *principe sentant*, il ne doit pas différer de celui des animaux.

Ce *principe sentant* ne paroît pas d'une nature différente que celle des autres parties qui composent l'univers. Car dans la formation d'un animal tel qu'un rotifère, un polype... ou d'un végétal tel qu'un oscillaire,... leur *principe sentant* doit être dans les mêmes liquides dont sont formées leurs autres parties :

Namque eadem cœlum, mare, terras, flumina, solem
Significant, eadem fruges, arbusta, animantes.

Lucret., lib. 2.

Car, qu'est-ce qui y apporteroit un principe différent pour former ce *principe sentant ?*

De quelle nature seroit ce principe particulier ?

Le philosophe, lorsqu'il n'entrevoit pas les causes, se contente de constater les faits, et ceci est un fait certain.

DES CAUSES DU PLAISIR ET DE LA DOULEUR.

Nous avons désigné les causes de la diversité des sensations. Ce sont les mêmes qui déterminent le plaisir ou la douleur que produisent les sensations sur le principe sentant ; ils sont des effets nécessaires de la manière dont est affecté le système nerveux

Lorsque les mouvemens qui les produisent sont assez violens pour crisper, irriter, déchirer les nerfs, il s'ensuivra des douleurs plus ou moins vives : une lumière trop éclatante éblouit parce qu'elle blesse : des sons trop forts déchirent l'oreille, et quelquefois au point d'en faire jaillir le sang : des odeurs trop pénétrantes, des saveurs trop âcres,... produisent des effets analogues en blessant les organes.

Mais si ces mouvemens ne font que *titiller* légèrement le système nerveux, ils produiront des plaisirs. C'est comme lorsqu'on chatouille légèrement la peau, on cause une sensation agréable, au lieu qu'elle devient plus ou moins douloureuse, si le chatouillement est trop fort.

On doit donc supposer que toutes les fois qu'il y a du plaisir, *le système nerveux est voluptueusement ému*, au lieu qu'une émotion trop forte est suivie de douleur. Si le principe de l'excitabilité, tel qu'il soit, a une trop grande activité, il fera une impression trop vive sur les nerfs, et il produira douleur.

Si son action sur les nerfs n'est pas assez forte, la sensation sera foible.

Enfin, si son action a la force nécessaire, la sensation produira un plaisir plus ou moins considérable.

La nature du plaisir et de la douleur variera à

raison de la diversité des mouvemens, comme nous venons de le dire en parlant des causes de la diversité des sensations.

Si ce principe de l'excitabilité est trop abondant, il causera des tiraillemens; c'est ce qui produit le mal-aise, *l'ennui;* on est donc obligé de l'évacuer. L'enfant qui s'ennuie souffre au point de pleurer; il faut qu'il joue ou se livre à une occupation quelconque, pour évacuer la surabondance de ce principe de l'excitabilité, quel qu'il soit, que ce soit le fluide galvanique, ou tout autre fluide.

DU CENTRE DE LA SENSIBILITÉ.

Toutes les impressions communiquées par les sens externes, se transmettent à un point central, qu'on nomme le *sens interne*, et qui paroît résider dans le cerveau.

Mais les affections vives, agréables ou désagréables, se communiquent à un autre point central, qui paroît situé dans la région épigastrique. Les grands plaisirs, ainsi que les grandes douleurs, se font ressentir dans tous les viscères de l'abdomen : la joie y produit une sensation délicieuse qu'on appelle tressaillement d'entrailles.

Le diaphragme, l'estomac, sont également affectés avec volupté. Ces sensations sont produites par l'action modérée du principe de l'excitabilité, qui titille agréablement le système nerveux, comme nous venons de le dire.

Les grandes douleurs, sur-tout les chagrins et les peines de l'esprit, produisent au contraire dans les mêmes parties, une impression très-pénible, parce que le principe de l'excitabilité agit d'une manière trop vive sur le système nerveux. Le diaphragme est crispé et tendu, ce qui resserre les hypocondres ou les deux parties latérales supérieures de l'abdomen, les régions des fausses côtes, ce qu'on appelle la *barre*.

L'estomac souffre, et les digestions ne se font point.

Le foie est également crispé, et souvent une jaunisse générale succède à cet état.

Enfin, chez les femmes, l'utérus qui a une si grande sensibilité, participe plus qu'aucun autre viscère, à ces impressions produites par le plaisir ou la douleur.

Nous pouvons conclure de ces faits, qu'il existe un centre général de sensibilité dans ces régions. Je pense qu'il est situé dans le gros plexus solaire et ses ramifications; néanmoins, la première impression de ces sensations doit se faire dans le sens interne, qui la transmet ensuite dans

les plexus, dont nous venons de parler, par les communications des nerfs du cerveau avec les rameaux de l'intercostal; car nous avons vu que celui-ci paroît indépendant de la volonté.

Les faits que nous venons d'exposer, sur la structure des animaux et sur celle des végétaux, confirment une vérité apperçue depuis longtems, et qui n'avoit pas encore été développée avec les preuves nécessaires; cette vérité est que

Les êtres organisés sont construits sur un seul et même plan, qui subit seulement différentes modifications dans les diverses espèces (1).

Dès-lors, on ne peut se refuser à cette autre vérité, confirmée par toutes les analogies; c'est que *tous les êtres organisés jouissent également de la sensibilité.*

Mais cette sensibilité et ces facultés intellectuelles sont proportionnées à l'organisation. Chez les mammaux, les oiseaux, dont l'organisation est la plus parfaite, la sensibilité et les facultés intellectuelles sont au plus haut degré. Elles diminuent ensuite chez les reptiles et les poissons, les derniers des animaux osseux.

---

(1) Tous les naturalistes conviennent qu'il faut diviser les corps terrestres en deux grandes classes; les *êtres organisés*, et les *êtres inorganises*, ou minéraux.

Elles sont moins considérables chez les animaux inosseux, dont la masse cérébrale est divisée en tubercules, ou forme seulement une moelle épinière, tels que les insectes, les mollusques, les vers;... enfin elles sont encore moindres chez les dernières classes de l'animalité, les polypes, ou hydres, les vermicules, les rotifères.....

Les signes de la sensibilité chez les végétaux, sont moins apparens. Mais la ressemblance de leur organisation avec celle des animaux, la nature de leurs organes... ne permettent pas de douter qu'ils sont également sensibles: dès-lors ils doivent avoir des sens externes, et un sens interne.

FIN DU TOME PREMIER.

TABLE

DES MATIÈRES

DU TOME PREMIER.

INTRODUCTION. pag. v

SECTION PREMIÈRE.

De la structure générale des êtres organisés, 1
Des végétaux, 5
Des animaux, 7
De la composition des parties des êtres organisés, 11
Des tempéramens, 29
Des mammaux, 38
Des phoques, 44
Du lamentin, 45
Des cétacés, 46
L'homme est-il d'une nature supérieure à celle des autres animaux? 49
Des oiseaux, 69
Des reptiles. 73
Des poissons, 76
Des mollusques, 79
Des crustacés, 83
Des arachnides, 86
Des insectes, 88

Des vers, 94
Des méduses, 97
Des rhizostomes, 99
Des échinodermes, 100
Des astéries, 103
Des hydres ou polypes, 104
Des tectonourgiens, 108
Des vermicules, 110
Des rotifères et des vorticelles, 111
Des végétaux agénies, 113
Des oscillaires, 115
Des conferves, byssus, nostochs, 120
Des byssus, 121
Des nostochs, *id.*
Des ulves, 122
Des fucus, 123
Des fungus ou champignons, 124
Des acotyledons, 125
Des monocotyledons, 126
Des dicotyledons, 127
Des polycotyledons, 129
Résumé, 130

SECTION II.

De l'organisation des végétaux, de ses systèmes ou tissus, 133
Du système du tissu cellulaire chez les végétaux, 137
Du système cellulaire huileux chez les végétaux, 140
Du système des membranes séreuses chez les végétaux, 141
Du système des membranes muqueuses chez les végétaux, 144
Du système des membranes fibreuses chez les végétaux, 153
Du système des membranes kératiques chez les végétaux, 155

Du système nucléen chez les végétaux, *ib.*
Du système des membranes fibro-séreuses chez les végétaux, 157
Du système des membranes fibro-muqueuses chez les végétaux, *ib.*
Du système des membranes séro-muqueuses chez les végétaux, 158
Du système des membranes des cicatrices chez les végétaux, 159
Du système des membranes des galles chez les végétaux, *ib.*
Du système épidermoïde chez les végétaux, 161
De l'épiderme, *ib.*
Des glandes épidermoïdales, 163
Du système pileux chez les végétaux, 165
Des poils, 166
Du système des glandes des poils, 167
Du système épineux végétal, 168
Du système dermoïde chez les végétaux, 169
Du système dermoïde colorant chez les végétaux, 171
Du système des vaisseaux spiraux, *ou* trachées chez les végétaux, 173
Du système médullaire chez les végétaux, 178
De la substance médullaire chez les végétaux agénies, 179
De la substance médullaire chez les végétaux monocotyledons, *ib.*
De la substance médullaire des plantes annuelles dicotyledons, 180
De la substance médullaire des tiges chez les arbustes dicotyledons, 181
De la substance médullaire des tiges chez les arbres dicotyledons, 183
De la substance médullaire du corion, *ou* derme, 184

De la substance médullaire des feuilles, 185
De la substance médullaire des racines, 186
De la substance médullaire des fruits, 187
De la substance dite pierreuse, 188
Du système fibreux chez les végétaux, 191
Du système fibreux chez les végétaux agénies, 198
Du système fibreux chez les acotyledons, 199
Du système fibreux chez les monocotyledons, 200
Du système fibreux chez les dicotyledons, 202
Du système fibreux chez les plantes annuelles dicotyledons, *ib.*
Du système fibreux chez les arbustes dicotyledons, 204
Du système fibreux chez les arbres dicotyledons, 205
De la substance fibreuse des racines, 211
De la substance fibreuse des feuilles, *ib.*
De la substance fibreuse des fruits, 212
Des organes des glandes, *ou* du système glanduleux chez les végétaux, 215
Des organes de la transpiration, *ou* du système exhalant chez les végétaux, 216
Des vaisseaux exhalans externes des tiges et des feuilles exposées à l'air, 217
Des vaisseaux exhalans externes des racines, 218
Du système des vaisseaux exhalans internes, 219
Des organes de l'absorption, *ou* du système inhalant chez les végétaux, 220
Du système inhalant externe, 221
Du système inhalant interne, 222
Des organes du système moteur chez les végétaux, 225
Du système nutritif chez les végétaux, 226
Du système pneumateux chez les végétaux, 227
Des organes de la circulation chez les végétaux, 231
Du système des vaisseaux séveux, 233
Du système des vaisseaux du suc propre, *ib.*

Du système des vaisseaux lymphatiques, 234
Du système capillaire chez les végétaux, 235
Des organes communs de la reproduction chez les végétaux, 241
Du calice, *ib.*
De la corolle, *ou* des pétales, 242
Du nectaire, 243
Des organes mâles de la reproduction chez les végétaux, 244
Des organes femelles de la reproduction chez les végétaux, 246
Du vagina *ou* style, 248
De l'ovule, 249
De l'utérus, 250
Du placenta, 252
Du chorion, *ib.*
De l'amnios, 253
Du cordon ombilical, 256
Des cotyledons, *ib.*
Du fœtus végétal, *ou* de l'embrion, 256
Des fruits, 261
De la noix, 263
De la samare, 264
De la capsule, *ib.*
Des follicules, 265
Des gousses *ou* légumes, 266
De la coque, 267
Des baies, 268
De la silique, 269
Des drupes, 270
Des pommes, 272
Des peponides, 273
Des figues, 275
Des cônes, 276

Des organes externes de la sensibilité chez les végétaux, 280
De l'organe interne de la sensibilité chez les végétaux, 281

SECTION III.

De l'organisation des animaux ; de leurs systèmes ou tissus, 284
Du système cellulaire chez les animaux, 285
Du système cellulaire adipeux chez les animaux, 286
Des membranes séreuses chez les animaux, 288
Des membranes muqueuses chez les animaux, 291
Des membranes fibreuses chez les animaux, 295
Des membranes fibro-séreuses chez les animaux, 296
Des membranes séro-muqueuses, 297
Des membranes fibro-muqueuses, 298
Des membranes des kistes, *ib.*
Des membranes des cicatrices, 299
Du système épidermoïde chez les animaux, 300
Des glandes épidermoïdales, 302
Du système dermoïde chez les animaux, *ib.*
Du système pileux chez les animaux, 305
Des plumes, 308
Des écailles, 309
Des glandes des poils, des plumes, 310
Des ongles, 311
Des cornes, 311
Des bois *ou* (*andouillères*), 313
Des altérations du système pileux chez les animaux et les végétaux, 314
Du système dermoïde colorant chez les animaux, 322
Du système osseux chez les animaux, 324
Des coquilles, 326
Du système cartilagineux chez les animaux, 328
Du système musculaire chez les animaux, 329

Du système glanduleux chez les animaux, 332
Des organes de la transpiration, *ou* du système exhalant chez les animaux, 334
Du système exhalant externe, 335
Du système exhalant interne, 336
Des organes de l'absorption, *ou* du système inhalant chez les animaux, 338
Du système inhalant externe, *ib.*
Du système inhalant interne, 339
Des organes des forces vitales chez les animaux, 340
Du cerveau, du cervelet, de la moelle allongée et des nerfs qui en sortent, 341
De la moelle épinière, et des nerfs qui en sortent, 345
Des ganglions, 346
Du nerf intercostal, *ib.*
Des organes des forces vitales chez les animaux qui n'ont ni cerveau ni système nerveux, 348
Des organes du système nutritif chez les animaux, 352
De la bouche, 353
De l'estomac, 354
Des intestins, 356
Des vaisseaux du chile, 358
Des vaisseaux lymphatiques, 359
Du mésentère, *ib.*
Du péritoine, 360
De l'épiploon, *ib.*
Des glandes salivaires et gastriques, 361
Du pancréas, *ib.*
Du foie, 362
De la rate, 364
De la veine porte, *ib.*
Des veines et des artères, 366
De la vessie et de l'urètre, 367

Des organes du système pneumateux respiratoire chez les animaux, 368
Des organes du système des vaisseaux propres à la circulation chez les animaux, 369
Des organes de la reproduction chez les animaux, 370
Des organes de la reproduction chez les mâles, *ib.*
Des organes de la reproduction chez les femelles, 373
Des organes externes de la sensibilité, ou des sens externes des animaux, 379
De l'œil, 381
De l'oreille, 384
Des narines, 385
De la bouche, 386
Du toucher, 387
De l'organe interne de la sensibilité, ou du sens interne des animaux, 389
Des causes des sensations des animaux, 403
Des idées, 406
De la mémoire, 407
Des rêves, 409
Des habitudes et des passion, 410
De l'instinct, *ib.*
Des causes de la diversité des sensations, 412
Du centre de la sensibilité, 417

Fin de la table du tome premier.

EXPLICATION

DES FIGURES DES TROIS PLANCHES.

FIGURE I. Portion des vaisseaux lymphatiques de la partie supérieure de la cuisse d'un homme, se rendant dans les glandes inguinales.

II. Deux hélices, ou escargots accouplés.

III. Le pou vu au microscope avec ses trachées, qui se distribuent dans toutes les parties du corps de l'animal.

IV. Le rhizostome décrit par Cuvier.

V. Le rotifère vu au microscope.

VI. La tremelle oscillaire vue au microscope par Fontana.

VII. *a* Lame rectangulaire du prolongement médullaire dans le chêne. *b* Partie fibreuse. *c* Peau.

VIII. Partie intérieure de la gousse du cytise *laburnum*, divisée en lames rhomboïdales. *a*

IX. Membrane séreuse du citron.

X. Membrane muqueuse *a* du citron.
b Portion de la membrane séreuse.

XI. Membrane fibreuse du lagète.

XII. Tissu fibreux des deux branches réunies.
a Nœud au milieu du tissu fibreux.

XIII. Trachées déroulées.

XIV. Substance médullaire du sureau.

XV. Coupe transversale du rotang.

XVI. Déchirure longitudinale du rotang,
b b Lames circulaires qu'on voit dans ses vaisseaux.

*

Fig. XVII. Déchirure longitudinale du sparganium.
a a Vaisseaux longitudinaux.
b b Vaisseaux transversaux, qu'on n'apperçoit pas dans le rotang.

XVIII. Feuille dont le tissu parenchimateux *a* est décomposé.

XIX. Coupe transversale de la laitue.
a Epiderme.
b Corion, *ou* la peau.
c Tissu fibreux, *ou* vaisseaux applatis.
d Origine d'une feuille, dans laquelle on distingue plusieurs vaisseaux.
f Substance médullaire.

XX. Déchirure longitudinale de la tige de la laitue, jusqu'à l'extrémité des racines. On voit la moelle terminée au point *m*, un peu au-dessous de l'origine des racines.

XXI. Coupe transversale du sureau.
a Épiderme.
b Corion, *ou* la peau
c Tissu fibreux, *ou* vaisseaux applatis.
f Substance médullaire.

XXII. Coupe transversale du chêne.
a Epiderme.
b Peau, *ou* corion.
c Liber, *ou* couches corticales.
d L'aubier.
e Le bois. Les couches concentriques marquent l'accroissement annuel.
f Substance médullaire. Les rayons divergens en sont les prolongemens.

Fig. XXIII. Coupe transversale du chêne vue à la loupe.

a a Grands vaisseaux séveux qui marquent l'accroissement annuel.

b b Prolongement de la substance médullaire séparant chacun des grands vaisseaux *a a*.

m m m Petits vaisseaux qui se trouvent entre les diverses rangées concentriques des grands vaisseaux *a a*. Ces petits vaisseaux *m m*, paroissent destinés à la circulation de la lymphe, du suc propre...

XXIV. Morceau de bois de frêne fendu longitudinalement, dans le sens d'une rangée des grands vaisseaux *a a*, qui s'anastomosent quelquefois dans leur longueur.

c c c Diaphragmes transversaux, qui se trouvent au milieu des grands vaisseaux *a a*, semblables aux valvules des vaisseaux lymphatiques des animaux (fig. 1); ces diaphragmes sont élastiques, et ont de l'excitabilité.

XXV. Coupe longitudinale du chêne.

a a a Les grands vaisseaux fibreux.

m m m Les petits vaisseaux de la figure 23.

c c c Les diaphragmes comme dans la figure précédente.

b b b Le prolongement de la substance médullaire.

XXVI. Coupe longitudinale du sureau.

e Epiderme.

c La peau, *ou* corion.

a a a Substance fibreuse. Grands et petits vaisseaux.

o o Trachées.

f Substance médullaire.

Fig. XXVII. Hérisson de la châtaigne ouvert.

a Placenta.

b Chorion.

d Utérus.

XXVIII. Gousse d'une fève ouverte. La partie intérieure de la gousse forme le placenta, et l'extérieure l'utérus.

v v De gros vaisseaux se prolongeant tout le long de chaque valve.

c c Cordon ombilical, venant des vaisseaux *v v* et fourni à chaque fève.

m m Lieu de l'insertion du cordon ombilical dans le chorion.

r r Radicule enfermée dans une petite loge.

p p Caulicule ou plantule.

f Origine des feuilles séminales.

XXIX. Etamines d'une courge, en forme de cylindre arrondi au sommet.

a Un des trois vaisseaux qui portent le pollen. Ce vaisseau fait trois circonvolutions. Il est chargé d'un nombre considérable de globules ronds qui contiennent le pollen.

Les testicules des mammaux sont composés de trois à quatre vaisseaux qui font également un grand nombre de circonvolutions.

3.

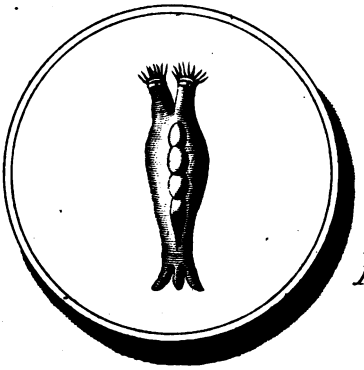


Fig. 5.

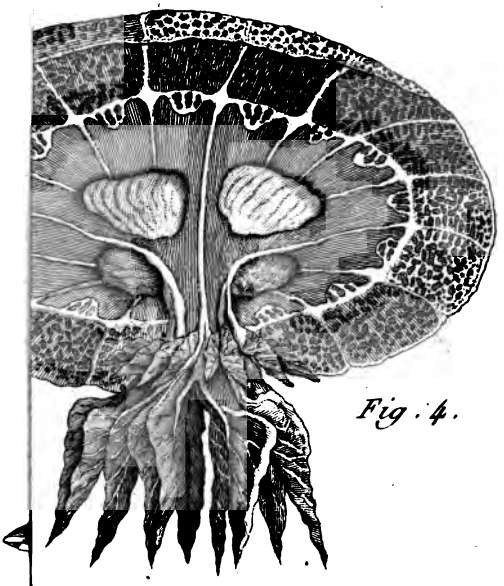


Fig. 4.

Sellier Sc.

Fig. 6.

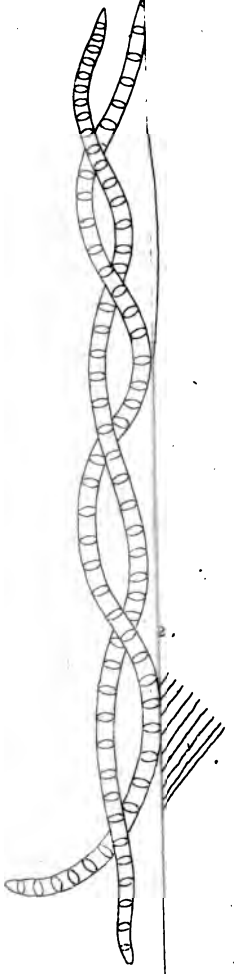


Fig. 14.

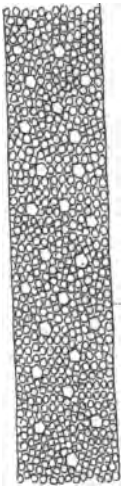


Fig. 15

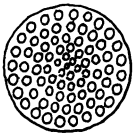


Fig. 16.

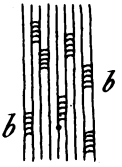
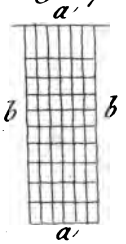
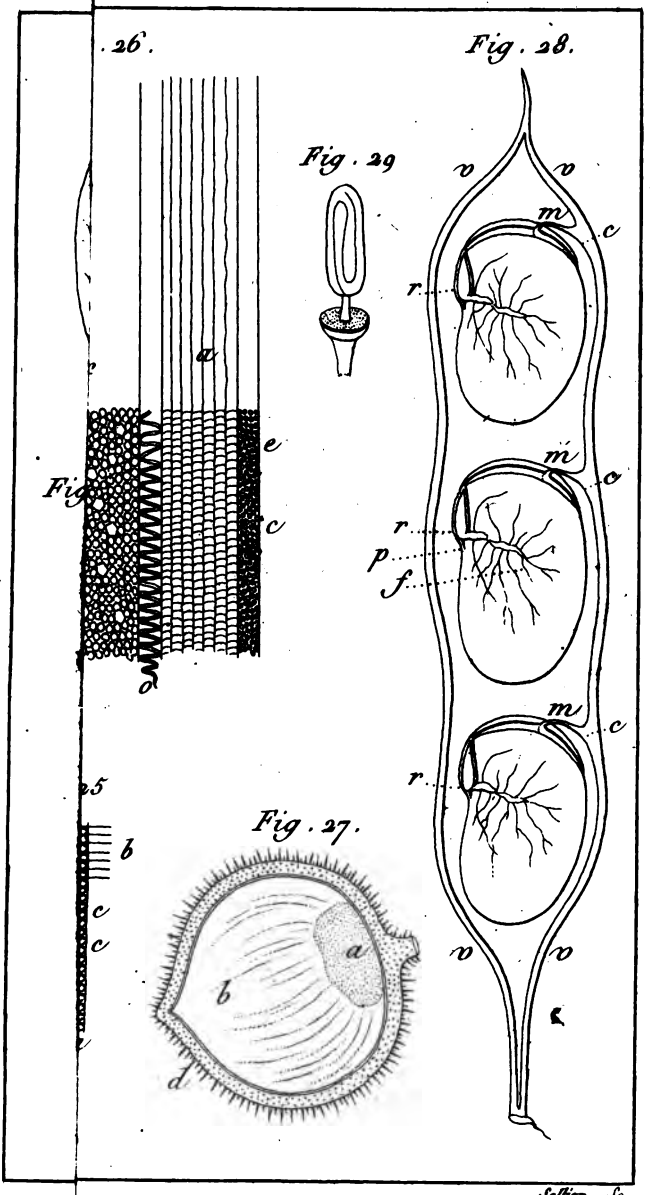


Fig. 13.

Fig. 17.



Sellier Sc.


.26.
Fig. 28.
Fig. 29
Fig. 27.
Sellier Sc